Çağlar Öncesinden Bugüne

İNSAN VE UYGARLIK TARİHİ ANSİKLOPEDİSİ

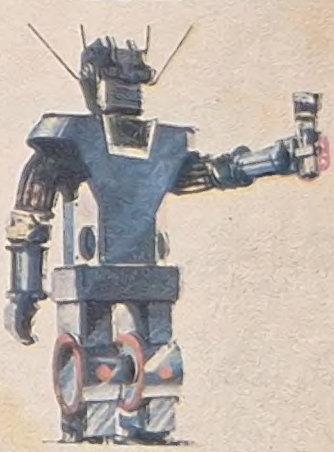
MİLLİYET YAYINLARI A.Ş.
Ansiklopedik Yayınlar Dizisi: 3

Birinci Baskı

Bu ansiklopedi 1982 yılında MİLLİYET YAYINLARI A.Ş. ve MİLLİYET Gazetecilik A.Ş.
tesislerinde dizilip düzenlenmiş ve basılmıştır.

çağlar öncesinden bugüne

İNSAN VE UYGARLIK TARİHİ ANSİKLOPEDİSİ



Milliyet
YAYINLARI

Yöneten:
TARIK DURSUN K.

Metin ve Resimler:
AMEDEO GIGLI

•

Teknik Yönetim:
MEHMET İLKORUR

•

Grafik Düzenleme:
ROBERTO TERRINONI
REYHAN GÜRLEYEN

•

Dilimize Çeviren:
REKİN TEKSOY

Dizgi:
Hasan Kızılcıklı
Veysel Emiroğlu

Düzelti:
Mümtaz Zeki Taşkın

Renk Ayrımı:
İlyas Toprak, Mustafa Öztınaz,
Şeyhmuz Özkerim, Ender Elitez, Haydar Tanışan

Kamera:
Erol İnci, Fethi Durmaz

Montaj:
Semih Erzurumlu

Baskı:
Adnan Yılmaz, Fikri Çaydere, Mehmet Çalışkan

Kapak Baskısı:
Yetkin Aldinç

© Yayın Hakkı (Copyright): MİLLİYET YAYINLARI A.Ş./PIERO DAMI EDITORE

Başlarken...

SÖZLÜKLER **"uygarlık"** kelimesini **"bir ulusun, bir toplumun, düşün ve sanat yaşamıyla eriştiği düzey..."** olarak tanımlıyorlar.

Kuşkusuz, her ulusun ya da her toplumun kendine özgü, başlangıcından günümüze dek süregelen bir düşün ve sanat yaşamıyla eriştiği düzey vardır. Bu düzeyi oluşturan düşün ve sanat yaşamı, her ulusa bakarak, türlü değişkenlikler gösterir. Ama yine de aralarında ortak bir yan bulunmaktadır.

İşte bu ve benzeri ortak yanlar bir araya gelir, yeni bir olguyu ortaya koyarlar. Bu, evrensel bir olgudur artık ve oluşturduğu uygarlık da insanlığın uygarlığı sayılır.

İNSANIN ateşi bulması ve onu kendi yararına kullanması nasıl olmuştu, dersiniz? Peki, iletişimin en büyük olanağı yazıyı kim buldu, nasıl bir evrim yaşandı, yazı hangi aşamalardan geçerek bugünkü durumuna getirildi?

Tarım, ekim-biçim, sulama ve benzeri olaylar; yaşanan nice çağlar (Taş devri, Bakır ve Demir çağı ile onu izleyen dönemler), ilk çağların ileri uygarlıkları ve görkemli imparatorlukları (Helenler, Romalılar ve başkaları), Ortaçağ; baskı makinesinin bulunuşu, Amerika'nın keşfi (yanı sıra diğer keşifler), unutulmaz büyük insanlar (Leonardo da Vinci ve başkaları) **"Çağlar Öncesinden Bugüne İNSAN VE UYGARLIK TARİHİ ANSİKLOPEDİSİ"**nin konu edindiği ana ögeleri kapsıyor.

YANI sıra Gökbilim (Astronomi), gökbilimdeki aşamalar, makine ve makine gelişimi, çağlar boyunca bilim dallarında önder insanlar, gökyüzünün fethi, deniz ulaşımında ilginç ilerlemeler, öbür ulaşım dallarındaki araçlar ve yenilenmeleri, daha sayısız bilgiyi de içermektedir.

DÜNYAMIZIN evrendeki yerini almasından bu yana, insan, olağanüstü serüvenler yaşamıştır. Günümüze varılana dek yaşanan bu serüvenlerin ilginç ve çarpıcı hikâyeleri **"Çağlar Öncesinden Bugüne İNSAN VE UYGARLIK TARİHİ ANSİKLOPEDİSİ"**nde enine boyuna işleniyor.

ÇAĞLAR Öncesinden Bugüne İNSAN VE UYGARLIK TARİHİ ANSİKLOPEDİSİ"-nin, bundan önce yayınladığımız öbür ansiklopedilerimiz gibi öğrencilere ve öğretmenlere olduğu kadar yetişkinlerimiz için de yararlı bir **"başucu"** kitabı olacağına inanıyoruz.

İLK İNSAN

AUSTRALOPİTHEKUS

PİTHEKANTROPUS

İLK İNSANLARIN YERLEŞİM BÖLGELERİ:

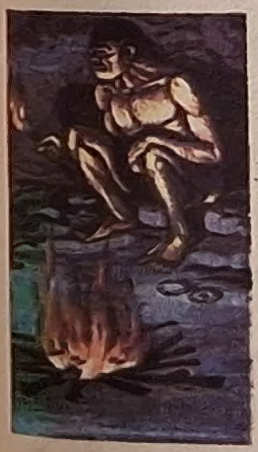
Deri yüzücü

Sivri taş

Pekin insanı bu tür âletleri kullanmıştır.

- Ⓐ İngiltere
- Ⓑ Fransa
- Ⓒ Almanya
- Ⓓ
- Ⓔ Macaristan
- Ⓕ Yugoslavya
- Ⓖ İtalya
- Ⓗ Cezayir
- Ⓘ Cebelitarık
- Ⓙ Kenya
- Ⓚ Tanzanya
- Ⓛ Rodezya
- Ⓜ Güney Afrika
- Ⓝ Çin
- Ⓞ Cava
- Ⓟ

İlk insanın başlıca amacı, karnını doyurmak ve tehlikelerden korunmaktı. Günümüz insanı ise Dünya üzerindeki egemenliğini Ay'a yayma yolundadır. İnsanoğlunun serüveni zorlukları başarıya dönüştürmenin hikâyesidir.



PEKİN İNSANI

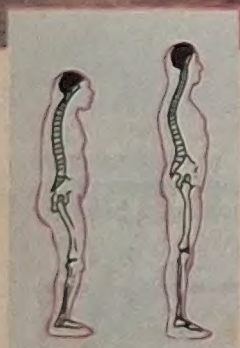
İnsan türünün ilk örneği günümüzden 1 milyon 750.000 yıl önce yaşamıştır. Australopithekus adı verilen bu insanla ilgili kalıntılar Afrika'nın güney bölgelerinde bulunmuştur.

Australopithekus, ceylan ve maymun avlıyor, basit âletler yapabiliyordu.

Pithekantropus adı verilen insan ise Cava adasında yaşamıştır. Bu insanla ilgili kalıntılar 1891 yılında Cava adasında bulunmuştur. Pithekantropus'un sözcük anlamı "**maymun insan**"dır. Bu insan türü günümüzden 500.000 yıl önce yaşamıştır.

Kalıntıları 1927 yılında Pekin (Çin) dolaylarında bulunan Pekin insanı ise Pithekantropus'dan daha eski çağlarda yaşamıştır. Üstteki haritada ilk insanlarla ilgili kafatası, kemik ve âletlerin ele geçirildiği bölgeler görülüyor. Haritanın yanında ve sağ taraftaki resimde ise ilk insanların kullandıkları âletler yer alıyor.

NEANDERTHAL İNSANI



Neanderthal İnsanı — Günümüz İnsanı

Neanderthal insanı günümüzden yaklaşık olarak 100.000 yıl önce yaşamıştır. Bu türe ait ilk kafatası örneği Almanya'da Neanderthal'de bulunduğu için, bu insana Neanderthal insanı denilmiştir. Kazılar sonucu elde edilen bilgilere göre bu insanlar küçük topluluklar halinde yaşıyorlar, bitki ve av eti ile besleniyorlardı. Özellikle boz ayıları avlıyorlar (üstte), ayının postundan giysi yapıyorlardı. Mağaralarda yaşayan Neanderthal insan ateşi bulmuştu. Ateşten ısınmada ve et pişirmede yararlanıyordu. Taştan âlet yapmayı da biliyordu. Altta o çağın âletleri ile bugünkü karşılıkları görülüyor.

Taş âletlerin yapımı

BIÇAK

SATIR

BURGU

TESTERE

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ATEŞİN KEŞFİ

Ateşin keşfi, ilkel insanın kuşkusuz en büyük başarısıdır. Başlangıçta ateşten korkan insan, çok geçmeden ateşten mağarasını ısıtmak ve yabanıl hayvanları korkutmak için yararlanabileceğini anladı. Ancak ateş tutuşturmak kolay olmadığı için, yakılan ateş belki de kuşaklar boyunca söndürülmüyordu. Nitekim Pekin insanının oturduğu mağaralarda kalınlıkları kimi kez altı metreye ulaşan kül katmanları bulunmuştur. Ateşin keşfi insanlara et pişirme ve eti dumana tuttuktan sonra bozulmadan saklayabilme olanağını vermiştir. Böylece beslenme sorunu büyük ölçüde çözüme kavuşmuştur.

Et ve balık dumana tutulunca uzun süre bozulmuyordu. Bu yöntem bugün de kullanılmaktadır.

Üstte, ateş yakmak için ilkel insanın kullandığı başlıca yöntemler görülüyor...

1. Çakmaktaşı kıvılcım oluşturmaya yarıyordu.

2. Kütüğün yarığına sert bir tahta parçası sürterek sağlanan ısı çoğalması, kuru odun parçalarının tutuşmasını sağlıyordu.

3. Güney Amerika'da yaşayan İnka'ların kullandığı ateş çubuğu.

4. İlkel toplulukların günümüzde de kullandıkları ateş çubuğu.

İNSAN ZANAATI ÖĞRENİYOR

Neanderthal insanı bundan 40.000 yıl kadar önce yeryüzünden silindi. Yeni bir insan türü gelişti. Bu insanlar yepyeni bir uygarlığın temelini attılar. Dış görünüşleri hemen hemen günümüz insanınki gibiydi. Yandaki çizim çeşitli insan türlerinin evrimini ve kullandıkları âletleri gösteriyor.

A— **Neanderthal insanı** (günümüzden 100.000 - 40.000 yıl önce).
B— **Aurignac insanı** (günümüzden 40.000 - 20.000 yıl önce). Kalıntıları Fransa'nın Aurignac bölgesinde bulunmuştur. Bugünkü Avrupalıların atası sayılır. Avcılık yapardı. El zanaatlarında ilerlemişti.
C— **Soultre insanı** (günümüzden 20.000 yıl önce). Bu insanın kalıntıları Fransa'nın Soultre bölgesinde bulunmuştur.

Kemiği yontarak âlet yapma yöntemi

Zıpkın

Mızrak (yanda mızrağın nasıl atıldığı gösteriliyor)

MADELEİNE İNSANI (günümüzden 70.000 - 50.000 yıl önce). Bu insanın kalıntıları da Fransa'da Madeleine'de bulunmuştur. Madeleine insanı, Soultre insanının uygarlığını geliştirmiştir. Madeleine insanı kemikten zıpkınlar ve iğneler yapıyordu. Yine kemikten süs eşyaları meydana getiriyordu. Hayvan postlarından giysiler oluşturuyordu. Üstteki resimde, kadınlar geyiğin derisini yüzerlerken erkek de taş yontuyor. Erkeğin sağında ise, üzerine bizon resimleri çizilmiş bir sopa görülüyor.

Kemikten iğne

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ATEŞİ KEŞFEDEN, AVCILIKTA İLERLEYEN, SANATSAL YETENEĞİNİ KULLANAN İNSAN ARTIK İLKELLİKTEN KURTULMUŞTU.

AVCILIK, SANAT VE BÜYÜ: Soğuk, yabanıl hayvanlar ve açlık tarih öncesi insanının başlıca düşmanlarıydı. Karnını doyurmak içgüdüsü insanı avcılığa yöneltmişti. Taştan yaptığı mızraklar ve baltalarla hayvan avlıyor, hem kendisinin, hem de çocukların ve yaşlıların beslenmesini sağlıyordu. Avlanma, tarihöncesi insanının başlıca uğraşını oluşturuyordu. Bu önemli olay, ilk sanat yapıtlarını da etkilemiştir. Gerçekten de o çağlarda yapılmış olan resimlerin hemen tümü yabanıl hayvan resimleridir. Bu resimler o dönem insanlarının avladıkları hayvanları çok iyi tanıdıklarına ve avlanmak için çeşitli âletler geliştirdiklerine tanıklık etmektedirler. Hayvan resimlerinin çoğunun üstünde kullanılan okun da resmi çizilmiştir.

Madeleine insanı tarafından öldürülmüş ayının kafatası.

Fransa'da bir mağaranın duvarına çizilmiş üzeri ok işaretli bizon resimleri.

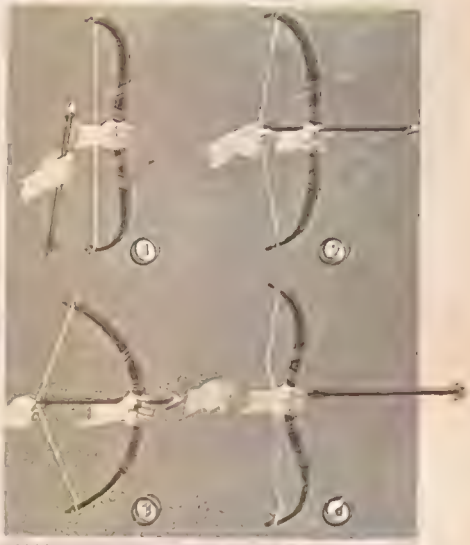
Toprak boya hazırlamak için kullanılan kireçtaşından bir havan. Havan eli mamut dişinden yapılmış.

İspanya'da bir mağarada bulunan bu resim, tarihöncesi avcılarının ok ve yay kullandıklarını gösteriyor.

Fransa'da Lourdes dolaylarında bir mağarada bulunan İlidişi at heykeli.

Bu avlanan hayvanların üstüne çıkartılan el izi, insanın hayvanı egemenliği altına alışını simgelemektedir. Avlanmanın tarihöncesi insanları için taşıdığı yaşamsal önem, giderek ava kutsal bir nitelik kazandırmıştır. Bu nitelik büyünün temelini oluşturmuştur.

MAĞARA RESİMLERİ: İspanya ve Fransa'da gün ışığına çıkartılan renkli mağara resimleri, tarihöncesi insanlarının sanatsal yeteneklerini sergiledikleri gibi, yaşam ve davranış biçimleri konusunda da çok önemli bilgiler vermektedirler. Bu mağaraların en ünlüsü İspanya'daki Altamira mağarasıdır. Fransa'da ise Font-de-Gaume, Niaux ve Lascaux'da duvarları resimli mağaralar vardır. Resimlerin yapımında kullanılan boyaların, kemik ya da tahta havanlarda hazırlandığı anlaşılmaktadır.



YAYIN VE OKUN KULLANILIŞI:
1. Ok ve yay
2. Okun yaya yerleştirilişi
3. İpi çekince yay gerilir.
4. İpi birden bırakınca yayda "biriken" enerji serbest kalarak oku büyük bir hızla ileriye fırlatır.

TARIMIN DOĞUŞU

Buğday tanesinin kendiliğinden filiz verdiğini gözlemesi, insanı toprağı ekmeye yönelten etkenlerden biri olmuştur. İlkel bir biçimde yapılan tarım, cilalı taş devri insanının yaşamında büyük bir değişiklik meydana getirmiştir. Göçebe avcı topluluklar, cilâlı taş devrinin sonuna doğru yerleşik bir düzene geçmişlerdir. Kimi hayvanların evcilleştirilmesi, sabanın bulunması ve sulama yönteminin uygulanması, bu dönemin en önemli yenilikleridir.

Sabanla derinliğine kazılan toprak, toprağın verimini artırmıştır. Sulama ise daha önemli bir rol oynamıştır. Sulama amacıyla kanalların ve bentlerin yapımı matematik, gökbilim ve mühendislik gibi bilim dallarının ilk çalışmalarına kaynaklık etmiştir.

Yerleşik tarım toplumu giderek ilk devletlerin kurulmasına yol açacak olan bir toplumsal örgütlenme getirmiştir. Üstteki resim, ilk insanların tarımsal çalışmalarını konu ediniyor. İnsanlar buğday toplarken, ilk evcil hayvanlar da çayırda otluyorlar. Soldaki küçük resim bir bend yapımını gösteriyor. Sağdaki küçük resimde ise Babil'de kullanılan bir saban (İ.Ö. 2000).

İ.Ö. 1300'den kalma bu tablet Mezopotamya'da Nippur dolaylarındaki tarlaların ve sulama kanallarının planını gösteriyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

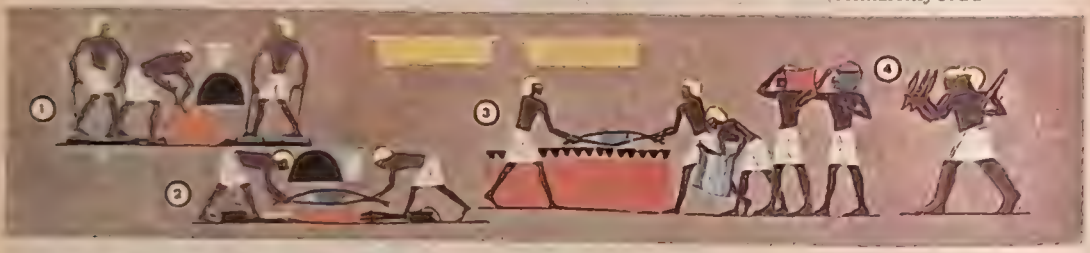
PİŞMİŞ TOPRAK: Cilâlı taş devrinde teknik alanda sağlanan ilerlemeler örgütlenmiş insan topluluklarının doğması sonucunu doğurdu. İnsanların birlikte çalışmaya başlamaları yeni buluşlara, yeni icatlara yol açtı. Pişmiş topraktan çanak çömlek yapmak da bu devirde bulundu. Kilden yapılıp güneşte kurutulan kaplar başlangıçta suyu sızdırıyorlar, bir süre sonra da bozuluyorlardı. Ateşte ısıtma yöntemi bulunduktan sonra pişmiş topraktan yapılan çanak çömlekler dayanıklılık kazandılar. Ateşte pisirme yöntemi de, o dönemin öbür buluşları gibi, bir rastlantı sonucu bulunmuş olmalıdır. Pişmiş topraktan yapılan eşyalara seramik adı verilir. Seramik yapma yöntemi değişikliğe uğramadan günümüze kadar ulaşmıştır

EL SANATLARI: Başlangıçta taş ateşe tutularak çatlatılıyor, sonra da kesiliyordu. Zamanla taştan yapılan âletlerin cilalanması yöntemi bulundu. Cilalı taşla daha gelişmiş âletler yapıldı. Keski, balta, yay gibi âletlerin geliştirilmesi zanaatın da yaygınlaşması sonucunu doğurdu. Marangozluk gibi meslek dalları ortaya çıktı.

TUGLANIN BULUNMASI: Yerleşik düzenin ilk konutlarının yapımında hayvan postu, toprak ve ağaç kütükleri kullanılmıştır. Dalların ve sazların örülmesiyle meydana getirilen kulübeler ıslak toprakla sıvanınca, soğuğun etkisini azaltan bir korunak ortaya çıkıyordu. Fakat tuğlanın bulunması yapı tekniğinde yepyeni bir çığır açtı. Yandaki resimde o dönemde tuğla yapımı görülüyor. Tuğla, çamur ve ot karışımından yapılıyor, kalıplarla biçimlendirildikten sonra güneşte kurutuluyordu. Tuğla özellikle Mezopotamya'da kullanılmıştır Mısır'da ise yalnızca taş kullanılmıştır. Bunun nedeni Mısır'ın taş açısından zengin olmasıdır.

SİHİRLİ MADENLER: Doğada saf halde bulunan birçok metal vardır. Tarih öncesi çağlardan başlayarak insanlar bu metalleri kullanmışlardır. Hatta metallerin kırılmaksızın katlanabilmeleri, kesilebilmeleri sihirli nitelikler olarak değerlendirilmiştir. Bir süre sonra, ateşte ısıtılan metalin dövülebildiği, yüksek sıcaklıkta metalin eritilip kalıplara dökülebildiği saptanmıştır. Minerallerle metaller arasındaki ilişkinin bulunması ise büyük bir yeniliğin kaynağı olmuş, böylece madencilik doğmuştur. Kimi minerallerin yandıktan sonra soğuyunca saf haldeki metalin niteliklerine sahip bir artık bıraktığını gören insanlar, artık bol miktarda metale kavuşmanın hiç de zor olmadığını anlamışlardır.

İLK MADEN OCAKLARI: Madenciliğin gelişmesi iki koşula bağlıydı. İlkin insanların metal elde edilebilecek mineralleri saptamaları gerekiyordu. Ardından da bu minerallerin bulunduğu yatakları aramak gerekti. Son olarak da minerali topraktan çıkartmak söz konusuydu. O çağlarda yaşayan insanlar yeterli araçlara sahip olmadıkları için bulunan maden yataklarının ancak en üst katmanından yararlanılıyordu. İlk maden ocakları neredeyse toprak yüzeyindeydi. Çıkartılan mineral eziliyor, daha sonra ısıtılarak metal elde ediliyordu. Isıtma işlemi odun kömürü kullanılan ocaklarda yapılıyordu. Taş ve çamurla yapılan fırınlar, minerali eriterek metalin ortaya çıkmasını sağlıyorlardı. Daha sonra metal dövülerek temizleniyordu.

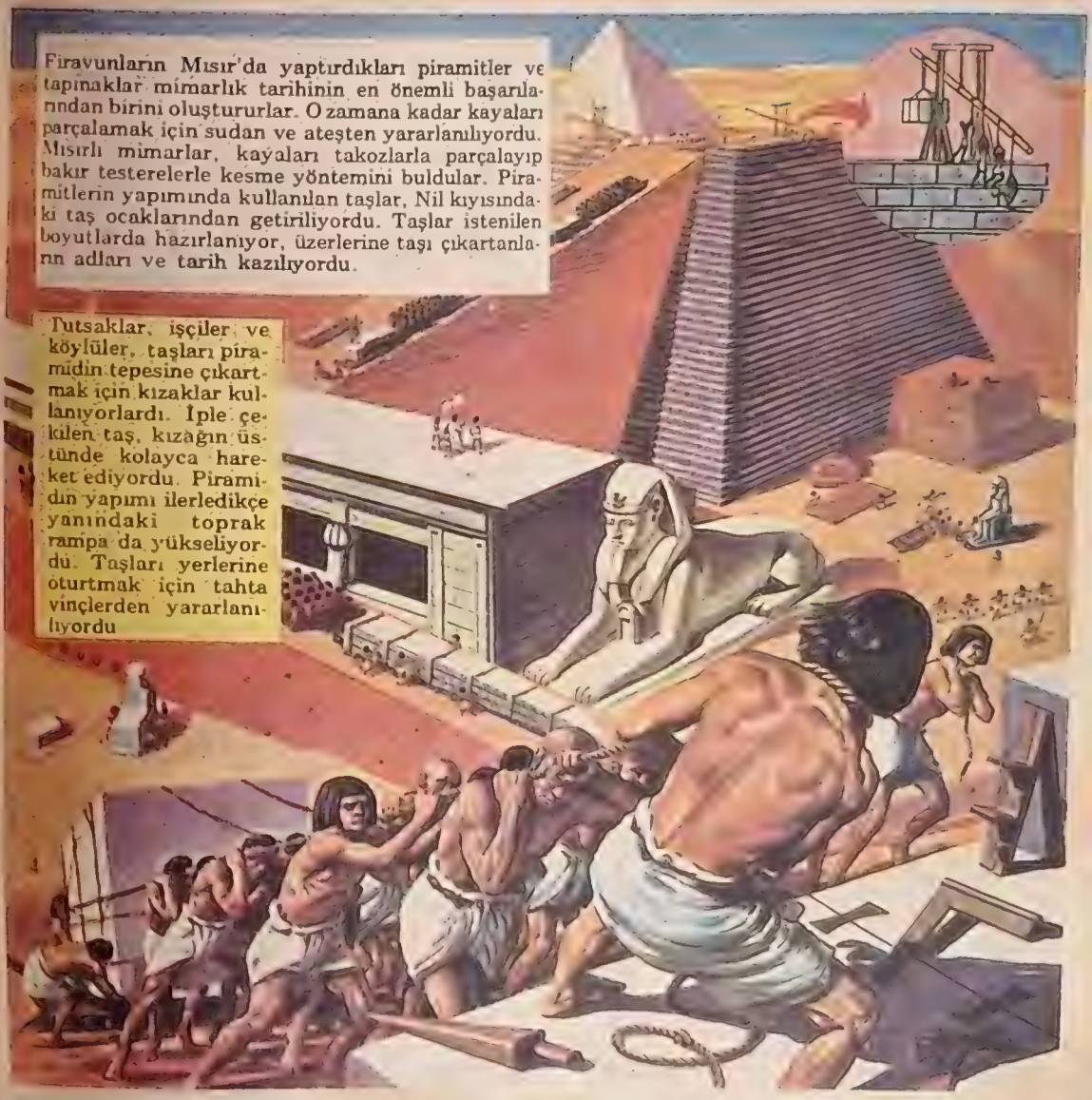


TUNÇ BİR KAPININ DÖKÜMÜ: Metallerin en büyük özelliği eriyip kalıplara akabilmeleridir. Mısır'ın Teb kentinde bulunan üstteki resim dizisi tunç bir kapının döküm işlemlerini gösteriyor. 1) Tunç bir potada eritiliyor. Yüksek bir sıcaklık elde etmek için körük kullanılırdı. Körükler ayakla çalıştırılırdı. Alevin korukle desteklenmesi yöntemi, madenciliğin çeşitli alanlarında kullanılmıştır. 2) Eğimli iki sopa aracılığıyla pota ateşten kaldırılıyor. 3) Kalıbın yüksekliğine kaldırılan potanın içindeki eriyik, kalıbın üstündeki hunilere boşaltılıyor. 4) Eritmek için metal çubuklar getiren işçiler. Bu yeni yöntemler insanın doğanın önüne serdiği olanaklardan daha fazla yararlanmasını sağlamıştır.

ERİTME YÖNTEMLERİ: Üstteki resimde tunçtan bir baltanın yapım aşamaları görülüyor. 1) Kalıbın iki bölümü birbirine sıkı sıkıya bağlandıktan sonra kalıp sağlam bir biçimde tahta bir tabana oturtulmuş. Sağ tarafta kalıbın iki bölümünün açık hali görülüyor. Kalıbın ortasına yerleştirilen bir tahta, buranın delik kalmasını sağlar. Bu deliğe baltanın sapı geçecektir. 2) Seramik bir kap içinde eritilen tunç kalıba dökülüyor. 3) Böylece elde edilen balta uzun süre çekiçle dövülür. 4) Sapı da takılan balta artık kullanıma hazırdır. İnsanın kullandığı ilk metal bakırdır. Bakır kolaylıkla eriyordu. Ancak dayanıklı olmadığı için bakırdan yapılan âletler çabuk kırılıyordu. Bir süre sonra bakır ve kalayın karışımıyla bir alaşım yapıldı. Bu alaşım tunçtu. Bakırdan çok daha dayanıklı olan bu metalin erimesi için çok daha yüksek bir sıcaklık gerekiyordu. Tunç kullanımının yaygınlaşması, insanlık tarihinin bir bölümüne Tunç Çağı denilmesine yol açtı.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

İLK MİMARLAR



Firavunların Mısır'da yaptırdıkları piramitler ve tapınaklar mimarlık tarihinin en önemli başarılarından birini oluştururlar. O zamana kadar kayaları parçalamak için sudan ve ateşten yararlanılıyordu. Mısırlı mimarlar, kayaları takozlarla parçalayıp bakır testerelerle kesme yöntemini buldular. Piramitlerin yapımında kullanılan taşlar, Nil kıyısındaki taş ocaklarından getiriliyordu. Taşlar istenilen boyutlarda hazırlanıyor, üzerlerine taşı çıkartanların adları ve tarih kazılıyordu.

Tutsaklar, işçiler ve köylüler, taşları piramidin tepesine çıkartmak için kızaklar kullanıyorlardı. İple çekilen taş, kızağın üstünde kolayca hareket ediyordu. Piramidin yapımı ilerledikçe yanındaki toprak rampa da yükseliyordu. Taşları yerlerine oturtmak için tahta vinçlerden yararlanılıyordu

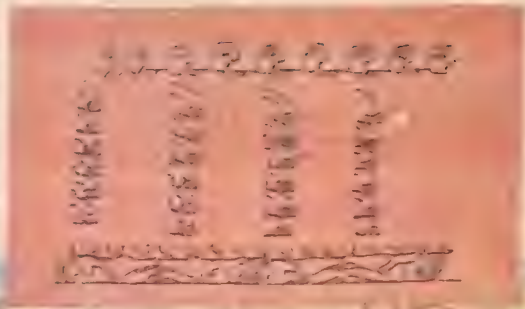
GÖKYÜZÜNÜN GÖZLEMLENMESİ VE MEVSİMLER: Tarih öncesi dönemlerde bile insanlar gökyüzüne ve gökyüzü olaylarına büyük bir ilgi göstermişlerdir. Yıldızların gökyüzünde pırıldaması, Güneşin doğması ve batması, Ay'ın evreleri, Güneş ve Ay tutulmaları ilk insan topluluklarının biraz da korkuyla izledikleri doğa olayları olmuştur. Bu olayların nedenlerini açıklayabilmek ve günlük yaşamda yararlanabilmek için çok uzun bir sürenin geçmesi gerekmiştir. Yıldızlar insanın yönünü bulmasına yardımcı olmuşlardır. Güneş'in doğup batması ve gündüzle gecenin birbirlerini izlemeleri ise, insana, yılın belirli bir döneminde günlerin uzun, gecelerin kısa, bir başka döneminde ise gecelerin uzun, günlerin kısa olduğunu öğretmiştir. Gökyüzü olayları ile ilgili önemli bir buluş da tarım aracılığıyla yapılmıştır. İlk topluluklar, öğle üzeri bir ağacın gövdesinin her mevsimde aynı olmadığını görmüşlerdir.

TAKVİM: Bundan beş bin yıl önce Mısırlı rahipler, Sirius yıldızının yükselişine bakarak Nil'in taşma dönemlerini belirliyorlardı. Sirius Güneş'le birlikte yükselirse Nil taşıyordu. Bu buluş çok önemliydi. Çünkü Mısır'da toprağın verimi taşkından sonra tarlalarda kalan balçığa bağlıydı. Mısırlılar anıtlarını yaparken yıldızlara bakarak [illegible] (üstteki resim). Mezopotamyalı gökbilimciler, Ay'ın ve gezegenlerin yer aldığı gökyüzü kesimini dokuz eşit burca bölmüşlerdi. Bu burçların her birine bir ad vermişlerdi. Bu adlar günümüzde de kullanılmaktadır. Burçların tümüne birden zodyak adı verilir. Gökyüzünün bu biçimde bölünmesi takvimin temelini oluşturmuştur.

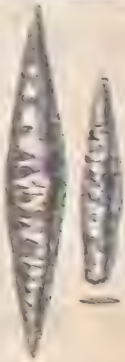
ZAMANIN ÖLÇÜMÜ: Mısırlılar bir yıldızın geçtiği saati saptamak için oluklu bir palmiye yaprağı ile bir çekül kullanıyorlardı. İ.Ö. 600 yıl kadar önce, bu düzenek eşit zaman bölümlerini belirten kum saatlerinde de kullanılmıştır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

SAVAŞ: Tarihin eski çağlarından başlayarak, insanlar aralarındaki anlaşmazlıkları çözüme bağlamak için savaşa başvurmuşlardır. İlk savaşlar kuşkusuz günümüzün savaşlarına benzemiyorlardı. İlkel topluluklar genellikle ya bir av hayvanını ya da bir konaklama yerini paylaşamadıkları için birbirleriyle dövüşürlerdi. İnsan topluluklarının bir toprak parçasını ele geçirmek ya da savunmak amacıyla bir başka toplulukla çatışmaya girişmeleri gerçek anlamıyla savaşın doğmasına yol açtı. İlkel topluluklarda topluluğun bütün erkekleri savaşa katılıyordu. Artık savaşmayı meslek edinmiş kişiler vardı. Bunlara asker deniliyordu. Askerlerin tek etkinliği savaşmaktı. Askerler devlete bağlıydılar. Yandaki çizimde bakır uçlu mızraklar kullanan Sümer askerlerinin savaş düzeni görülüyor. İ.Ö. 3.000 yılında Sümerler egemenliklerini Akdeniz'e kadar yaymışlardı.

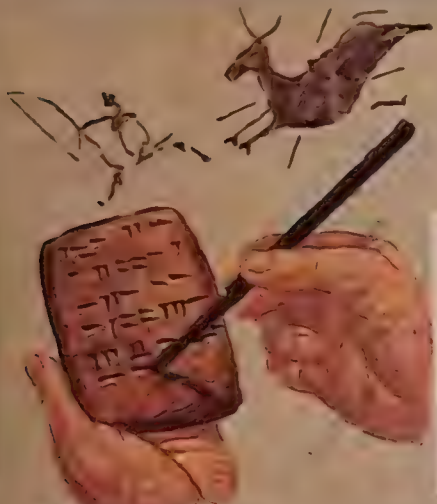


SILAHLAR: Saldırıda kullanılan ilk silahların taş ya da kemikten yapılmış sivri uçları vardı. Metallerin kullanılmaya başlaması silah yapımına da köklü değişiklikler getirdi. Taştan yontulmuş ilkel silahların yerini bakır silahlar aldı. Tunçun bulunması ise daha dayanıklı silahların yapımını olanaklı kıldı. Bir süre sonra, ortası oluklu, keskin kılıçlar yapıldı. İnsanlar demiri işlemeyi öğrenince silah yapımında yeni bir aşama gerçekleşti. Mısırlılar silah olarak kısa kılıçlarla, ok ve yay kullanıyorlardı. Anadolu halkları ise dört tekerlekli savaş arabasını icat etmişlerdi. Üstteki resimde Mısırlılar bir savaşta görülüyor. Solda, elinde mızrak tutan asker Asurlu. Günümüzden 4.000 yıl önce yaşamış. Sağda, İ.Ö. 3.500 yılında Mısır'da kullanılan taş silahlar.

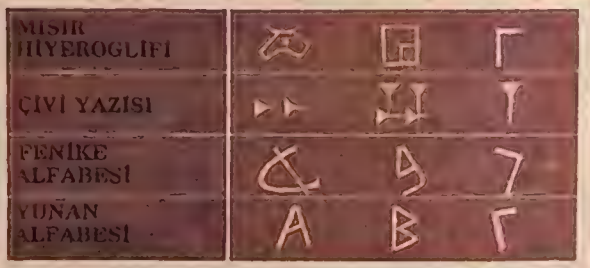


YAZI

İlk insanlar düşüncelerini aktarabilmek için resimden yararlanmışlardır. Altta solda görülen resimde, yaralı bir hayvan bir avcıyı kovalıyor. Günlük yaşamdan bir olayı konu edinen bu resim İspanya'da bir mağara duvarına çizilmiştir. Amerika'da Kolomb öncesi dönemde yaşamış olan yerliler de, mağara duvarlarına aynı anlayışta renkli resimler çizmişlerdir. Bu tür resimler yazının kaynağı sayılır.



Zamanla insanlar, kavramları işaretlerle belirtme yöntemini bulmuşlardır. Böylece ortaya hiyeroglif adını verdiğimiz yazı sistemi çıkmıştır. Hiyeroglif yazısı Firavunlar döneminde Mısır'da kullanılmıştır. Hiyeroglif yazısını bilim adamı Champollion okumayı başarmıştır.



ALFABE: Bugün kullanmakta olduğumuz alfabenin öncüsü çivi yazısıdır. Çivi yazısı köşeli bir yazıydı. Kilden yapılmış tabletlerin üzerine yazılırdı. Köylerden, kasabalara ve kentlere yollanan malların listesi çivi yazısıyla tabletlere yazılırdı. İ.Ö. 3000 yıllarında Sami kökenli halkların alfabeyi bulmaları yazı yazmayı kolaylaştırmıştır. Alfabe daha sonra Fenikeliler tarafından geliştirilmiştir. Üstteki resimde kilden bir tablete sert bir çubukla yazı yazılışı görülüyor. Sağdaki çizim ise, A, B ve C harflerinin çeşitli alfabelerde nasıl yazıldığını gösteriyor.

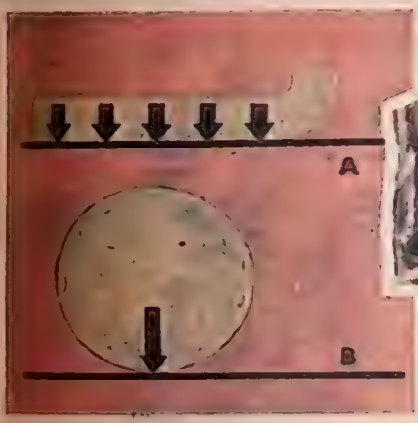
AĞIRLIKLAR VE ÖLÇÜLER: Babil'de ağırlık olarak "uyuyan bir ördek", Asur'da ise "çömelmiş bir aslan" kullanılıyordu. Üstte, Yukarı Mısır'da Tell Amarna'da ele geçen tunçtan ağırlıklar (İ.Ö. 1350). Sağda İ.Ö. 1400'de Mısır'da kullanılan bir sıvı ölçü kabı görülüyor. Soldaki resimde Mısırlı bir mücevherci, teraziyle değerli taşları tartıyor. (İ.Ö. 1350).

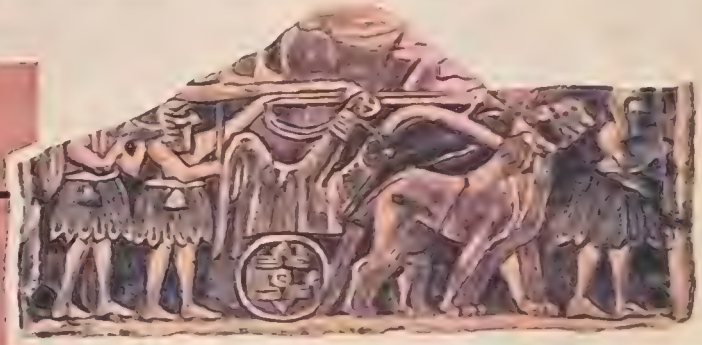
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

KIZAK: Resim İ.Ö. 2400 yılında Mısır'da Ti heykelinin Sakkara mezarlığına kızakla götürülüşünü gösteriyor.

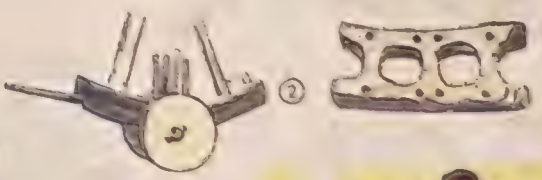
YUVARLAK TAŞLAR: İnsanlar ağır nesneleri yuvarlak taşlar üzerinde kaydırmanın daha kolay olduğunu gördüler. Taşınacak nesnelerin yerle teması kesildiği için direnç azalıyor, iplerin aracılığıyla, yük istenilen yöne götürülebiliyordu.

TEKERLEK: Tekerleğin bulunuşu, ateşten yararlanma, toprağın ekilmesi ve yazının icadı insanlık tarihinin en önemli aşamaları arasında yer alırlar. Ağaç kütüğünden kesilen bir düzlemin ortasına eksen geçirilmesiyle doğan tekerlek ulaştırmada devrim yaratmıştır. İlk tekerlek İ.Ö. 3000 yıllarında Mezopotamya'da kullanılmıştır. Kara ulaştırmacılığını yaygınlaştıran ilk tekerlekler, deri şeritlerle birbirlerine sıkıca bağlanmış üç parçadan oluşuyorlardı. Bu üç tahta parçası yan yana gelince ortaya tekerlek çıkıyordu. Mezopotamya'da iri gövdeli ağaçların bulunmaması ilk tekerleklerin parçalı olması sonucunu doğurmuştu.





TEKERLEĞİN YARARLARI: Tekerleğin kara ulaştırmacılığında yol açtığı devrimin nedenlerini anlayabilmek için, tekerleğin işlevini iyice bilmek gerekir. Yeri değiştirilmek istenen bir nesnenin, kitlesinin yere değmesi nedeniyle oluşan sürtünme, bu nesnenin yere değen yüzeyiyle orantılıdır. Böyle olduğu içindir ki büyük taşlar kızaklarla taşınıyordu. Kızağın yere değen yüzeyi daha az olduğu için taş daha kolay taşınıyordu. Ama yine de karşılaşılan direnç büyüktü.



İKİ TEKERLEKLİ ARABA: Günümüze ulaşan en eski araba örnekleri Mısır'da mezarlarda ele geçen iki tekerlekli savaş ve taşıma arabalarıdır. 1) Dördüncü Tomtes'in savaş arabası, 2) İ.Ö. 2000 yılından kalma yük arabası. Yanda gövdenin üstten görünüşü yer alıyor.

ÇÖMLEKÇİ TEKERLEĞİ: Tekerlekte çömlek yapımında da yararlanılır. Çömlekçinin eliyle ya da ayağıyla döndürdüğü tekerlek, çömlek hamurunun da dönmesini sağlar.

ULAŞTIRMA VE TİCARET: Ulaştırma konusunda sağlanan gelişmeler insanlar arasındaki ilişkileri de artırdı. Birbirine uzak bölgelerde yaşayan halklar arasında bile değiş tokuş çoğaldı. Taşımacılık başlangıçta insan sırtında yapılıyordu. Daha sonra yükler kızakla taşındı. Köpek, öküz, geyik gibi hayvanların evcilleştirilmesinden ve koşum takımının bulunmasından sonra taşımacılıkta hayvanlardan yararlanıldı. Özellikle dağlık bölgelerle çöllerde, katır ve deve gibi hayvanlar çok yararlı oluyorlardı. Tekerleğin bulunması ve arabanın yapımı ulaştırmayı daha da yaygınlaştırdı. Bölgeler arasında gidiş geliş yollarının belirlenmesi ticaret ilişkilerini geliştirdi. Bu arada insanlar doğanın olanaklarından da ulaştırma amacıyla yararlanmaya başladılar. Böylece akarsular ve denizler önemli bir ulaştırma aracı oldular. İlkin bakır daha sonra da gümüş ve altın gibi madenlerin yaygınlık kazanması her nesne için bu madenlerle belirlenen bir değer biçilmesine yol açtı. Bu alışkanlığın yaygınlık kazanmasından uzun bir süre sonra Devlet, ağırlığı belirli küçük metal parçalar üreterek bunları dolaşıma sürdü. Böylece para doğdu. İlk paralar bakırdandı. Daha sonra altın ve gümüş paralar yapıldı. Para, ticaret ilişkilerinin gelişmesine katkıda bulundu

1. V. Sülâle döneminden kalma bir taşıt (İ.Ö. 2500)
2. Kraliçe Hatşepsut döneminden bir gemi (İ.Ö. 1500)

KAYIKLAR VE GEMİLER: İlk kayığın tarih öncesi devirlerde kullanıldığı bilinmektedir. Üstte solda o çağlarda bir kayık yapımı görülüyor. Mısır'da kayıklar, Nil boyunca yetişen papirus bitkisinin yapraklarıyla bağlanan tahta parçalarıyla yapılıyordu. Üstte böyle bir kayığın yapımı (A) görülüyor. Bu resim Sakkara'da bir mezarda bulunmuştur (İ.Ö. 2500). Mezopotamya'da ise, ağaç dallarından biçimlendirilmiş teknenin üstüne şişirilmiş hayvan postu geçirilirdi (B). Günümüzde de Tibet'te yaşayan ilkel topluluklar hâlâ bu yöntemi kullanırlar. C'de ise tahtadan yapılmış teknenin üstüne hayvan postu gerilmiş bir taşıt görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

TUNÇ ÇAĞI

İÖ 1000 ve 2000 yılları arasında büyük göçler oldu. Bu arada Keltler, Cilalı Taş Çağı topluluklarını sürerek Batı'ya yerleştiler. Böylece Akdeniz kıyılarında tunç büyük bir önem kazandı. Tuna vadisine dek ulaştı. Kalay üreten Büyük Britanya ile bakır üreten Akdeniz ve Orta Avrupa ülkeleri arasında büyük çapta değiş tokuş yapıldı. Keltler kalay satın almak için örneğin Seine, Saone, Rhône kıyıları gibi yolları izlediler. Tunç çağında Avrupa'da kazık üzerinde kurulmuş köyler yaygınlaştı. Alttaki resmin solunda bir göle çakılmış kazık temeller görülüyor. Bunların üstüne kulübelerin tabanını oluşturacak tahtalar yerleştirilirdi. Su üstündeki evler güvenli ve savunması kolay barınaklardı. Tunç adı verilen bu çağ boyunca silahlar ve süs eşyaları tunçtan yapıldı. Ev eşyalarının büyük bir bölümü ise tahtadan, seramikten, taştan ya da kemikten idi.

Solda tunçtan yapılmış iki silah: 1) Bohemya'da bulunmuş bir kama. 2) Sapı çivilerle tutturulmuş bir tunç kılıç

Sağda, o çağ insanlarının kullandıkları olta iğneleri. Beyaz çizginin uzunluğu 10 cm'dir.

STONEHENGE'NİN GÖZ KAMAŞTIRAN TAŞLARI: Stonehenge, Kelt kabilelerinin İngiltere'ye gelmesinden önce burada oturan Cilalı Taş Çağı topluluklarının yaptıkları bir anıttır. Bu görkemli anıt (bkz. sayfa 22), Salisbury ovasındaki kireçli bir yaylada yer alır. Yaz gündönümünde Güneş'in doğduğu noktaya dönük, iç içe yerleştirilmiş yuvarlak yapılardan oluşur. Yuvarlağın ortasında, nal biçiminde mavi taşlarla çevrili taş bir sunak vardır. At nalının çevresinde ise, her ayağı en azından kırk ton ağırlığında olan taş kemerler yer alır.

Bu taş kemerlerin etrafı da mavi taşlarla çevrilmiştir. Yapıların tümünü ise, birbirine bağlı kemerlerden oluşan son bir halka çevreler. Bu halkanın bir ayağı 25 ton ağırlığındadır. Daha dışta, toprağa kazılmış iç içe iki sıra çukur vardır. Bu çukurlara kutsal törenlerde öldürülen hayvanların leşlerinin atıldığı sanılmaktadır. Nitekim çukurlarda hayvan kalıntıları bulunmuştur.

MADEN OCAKLARI VE TAŞLARIN NAKLİ: Stonehenge tapınağının yapımında kullanılan taşlar, anıtın yer aldığı bölgeye otuz kilometre uzaklıktaki bir taş ocağından çıkartılmıştır. Taşların yakılarak parçalandığı anlaşılmaktadır. Taşları yapım yerine taşımak için, büyük bir olasılıkla kaldıraç ve altı taşlı kızaklar kullanılmıştır. Mavi taşlar ise 240 km. uzaklıktaki Galler ülkesinden getirilmiştir. Mavi taşlar deniz yoluyla taşınmıştır.

TAPINAĞIN SÜTUNLARI: Uzmanlar kireçtaşı sütunların Wiktshire bölgesindeki Malborough kumullarından getirildiğini saptamışlardır. Sütunların taşınması ve dikilmesi şöyle gerçekleşmiştir: a) Sütunlar altı taşlı kızaklarla çekilerek temel çukurunun yanına getirilmiştir. b) En azından yüz seksen kişinin çektiği çatallı kazıklar aracılığıyla sütun yerine indirilip, daha sonra dik duruma getirilmiştir. Daha sonra da temel çukuru toprakla doldurulmuştur.

SÜTUN BAŞLIKLARI NASIL YERLEŞTİRİLDİ?: Yandaki çizim, sütun başlıklarının yerlerine nasıl yerleştirildiğini gösteriyor. Yerlerine oturtulan sütunların yanına dövülmüş topraktan bir rampa yapılmış, üstü tahtayla kaplanmıştır. Sütun başlıkları iplerle rampadan yukarıya doğru çekilerek yerlerine oturtulmuştur. Yapıya sağlam bir denge kazandırmak için sütun başlıklarının alt kesimine açılan oyuklara, sütun başlıklarını birbirine birleştiren kelepçeler takılmıştır. Tapınağın yüzyıllardır ayakta durması, yapımındaki sağlamlığı kanıtlamaktadır

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

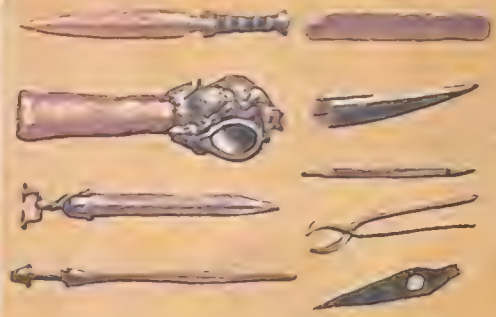
DEMİR ÇAĞI

Dünyaya düşen göktaşlarından sağladığı demirden yararlanarak ilk insanlar süs eşyası yapıyorlardı. Fırın bulunduktan sonra bakır ve tunç üretimi başlayınca, zaman zaman fırına, hazırlanmakta olan metalle birlikte ufak demir minerallerinin düştüğü de oluyordu. Ama bu demir artık sayılıyor ve bir işe yaramıyordu. Ancak, aradan uzun bir süre geçtikten sonra, insanlar bu süngersi kitlenin yeniden ısıtılıp uzun süre dövülünce, artıklardan arınıp dövülmüş demire dönüştüğünü farkettiler. Dövülmüş demir oldukça yumuşak ve kullanışsız bir metaldi. Aradan bin yıl geçince, dövülmüş demiri sertleştirme yöntemi bulundu. Böylece demir çağı başladı.

Demir yataklarının çok bol olması tarımın da gelişmesine yol açtı. Tunçtan daha dayanıklı olan ve daha kolay üretilen demirden yapılan sabanlar toprağı daha derin kazıyorlar ve verimini arttırıyorlardı.

DEMİR ÜRETİMİ: Yüksek sıcaklık elde etmeyi sağlayan fırınların gerçekleştirilmesi demir işçiliğinin de kolaylaşmasını sağladı. Üstte bu amaçla kullanılan fırınlardan biri görülüyor. Fırına bir kat odun kömürü bir kat mineral koyulur. Bir körükle fırına hava verilir. Hava verme işlemi saatlerce sürer. Metal süngersi bir katman halinde fırının dibine çöker. 1) Toprak çeper, 2) Kömür, 3) Mineral, 4) Artık boşaltma deliği, 5) Taş taban, 6) Hava deliği, 7) Körük.

DEMİRİN YAYILMASI VE ÖNEMİ: Dövme demir yapımını Anadolu'da yaşamış olan Hititlerin bulduğu sanılmaktadır. Bunun için demir, odun kömürüyle ısıtılıyor, sonra da dövülüyordu. Dövme demir daha dayanıklı oluyordu. Bu yöntem iki yüz yıl boyunca yalnızca Hititler tarafından uygulanmış (İ.Ö. 1400-1200) daha sonra Akdeniz havzasına yayılmıştır. İ.Ö. 1200'de bu teknik Batı'ya ulaşmıştır. Böylece yeni bir çağ başlamış, yeni çağ, "demir çağı" adını almıştır. Üstteki haritada demiri işleme yönteminin Anadolu'dan yayılışı görülüyor.

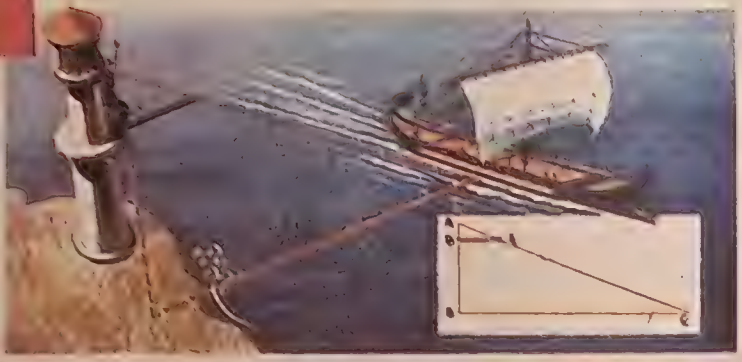


DEMİR ALETLER VE SİLAHLAR: 1) Hititler tarafından firavun Tutankhamon'a armağan verilen kama (İ.Ö. 1350) 2) Suriye'de Ras Şamra'da bulunan savaş topuzu. Topuzun sapı bakırdandır. (Yaklaşık olarak İ.Ö. 1900) 3) ve 4) Hallstat'da bulunan Avrupa yapısı iki kılıç (İ.Ö. 300). 5) Bavyera'da bulunan testere. 6) Saban demiri. 7) Eğe. 8) Kerpeten. 9) Kazma. İ.Ö. 800-300 yılları arasında demir işçiliği daha da gelişmiştir. Demire su verme yönteminin bulunması özellikle kılıç yapımını artırmıştır.

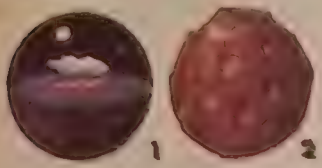
YUNAN UYGARLIĞI

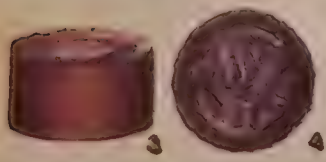
Yunan uygarlığı bundan 2500 yıl önce Akdeniz'in doğu kıyılarında, Anadolu'da ve Sicilya'da gelişmiştir. Yunan uygarlığı doğa bilimlerine yeni bir atılım kazandırmıştır. İkinci binin başlangıcında kuzeydoğudan gelen halklar Yunanistan yarımadasını, çevre adaları işgal etmişler, ardından Anadolu, Güney İtalya ve Sicilya'ya yayılmışlardır. Bütün bu topraklarda site devletleri kurulmuş ve yeni bir uygarlık gelişmiştir

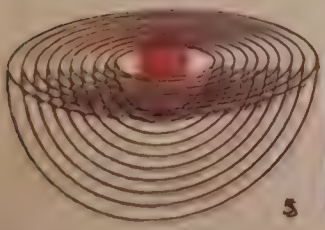
MİLETLİ TALES : Anadolu'daki Milet kentinde Tales, tarihin ilk bilimsel okulunu kurmuştur (İ.Ö. 624-565). Tales bir teknenin karaya olan uzaklığını hesaplamayı başarmıştır. Yandaki çizim Tales'in çözümünü gösteriyor. ABD üçgeni, ADE üçgeninin benzeridir. Gözlemcinin bulunduğu noktanın yerden yüksekliği olan DE uzunluğu ile AB uzunluğunu bilirsek, BC uzunluğunu hesaplayabiliriz. BC uzunluğu ise teknenin karaya olan uzaklığıdır



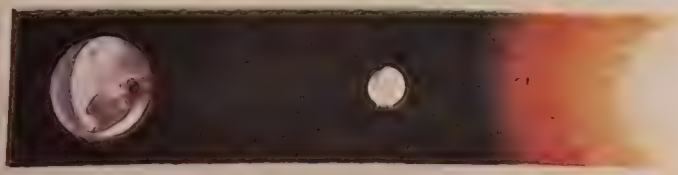
YUNAN DÜŞÜNÜRLERİ: Yunan düşünürleri, çevrelerinde gelişen olayların "nedenini" aramışlar, gelişme biçimlerini incelemişlerdir. Vardıkları sonuçlardan bir bölümü, ellerindeki olanakların yetersizliği nedeniyle, bilimin bugün ulaştığı sonuçlara ters düşmektedir. Buna karşılık bu sonuçlara ulaşmak için kullandıkları düşünce yöntemi, bilimin bugün de kullandığı yöntemdir. İlk bilim okulunun Milet'te kurulmasına karşılık Yunan uygarlığının merkezi Atina olmuştur. Atina en büyük gelişmeyi Perikles döneminde (İ.Ö. 490-429) göstermiştir. Ünlü Atina Partenon'u bu dönemde yapılmış, başta mimar ve heykelci Fidias olmak üzere birçok ünlü sanatçı yapıma katılmıştır. Platon (Eflatun da denilir) ve hocaları Sokrates ve Aristoteles gibi düşünürler hep Atina'da yetişmişlerdir (İ.Ö. 5 ve 4. yüzyıllar).







YUNANLILARIN GÖZÜYLE DÜNYA : Yunan düşünürleri, Dünya'nın oluşumu konusunda çeşitli görüşler öne sürmüşlerdir. Tales, Dünya'nın, büyük bir kürenin ekvator kesiti üzerinde yer aldığı görüşündeydi (1). Platon'a göre Dünya yanardağ ağızlarıyla örtülü bir küreydi (2). Anaksimandros (İ.Ö. 7. yüzyıl) Dünya'nın okyanuslar üzerinde yüzen bir küre olduğu görüşündeydi; suların çevresinde büyük dağlar vardı (3) ve (4). Hekateus (İ.Ö. 6. yüzyıl) evrenin iç içe geçmiş dairelerden oluştuğunu savunuyordu. Dış çemberde yıldızlar iç çemberde ise Dünya, Güneş ve Ay vardı (5). Tales, İ.Ö. 585'de Milet'de meydana gelen Güneş tutulmasını önceden saptamıştı. Aşağıda Güneş tutulmasının nasıl oluştuğu görülüyor.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

GEOMETRİ: İki küçük dörtgenin kapladığı siyah ve beyaz dörtgenleri toplarsak, çıkan sayının büyük dörtgendeki siyah ve beyaz dörtgenlerin sayısına eşit olduğunu görürüz. Demek ki dik açılı bir üçgende dik açının iki kenarı üzerine kurulacak dörtgenlerin toplamı, hipotenüs (dik açılı bir üçgenin en uzun kenarı) üzerine kurulacak dörtgenlere eşittir. Bu kuralı Pitagoras bulmuştur. Pitagoras teoremi denilen bu kural, eski Yunanlıların geometri alanındaki önemli buluşlarından biridir.

TIP: İ.Ö. 460 tarihine doğru doğan Hippokrates, tıp tarihinin en büyük hekimlerinden biridir. Eski çağların bu ünlü hekimi bugün de kendi adıyla anılan bilimsel bir yöntem geliştirmiş, her hastalık için o hastalığa özgü özel bir tedavi önermiş, etkili önlemler belirlemiştir. Tıp bilimine ve dolayısıyla genel bilime büyük ilerlemeler sağlayan Hippokrates, çok sayıda öğrenci de yetiştirmiştir. Hippokrates'in öğrencileri de hocalarının yolunu izleyerek hastalıkların gerçek nedenini araştırmışlardır.

BİYOLOJİ: Aristoteles'in çalışmaları da bilimsel araştırmaya katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte, eliştirilmeden benimsenen kimi görüşleri ise bilimin yaygınlık kazanmasına engel olmuşlardır. Aristoteles bundan yüzyıllarca önce, günümüz biyoloji bilginlerinin yaptıkları gibi, canlı varlıkların yapısını incelemiştir. Civciv embriyolarını keserek çok önemli gözlemler yapmıştır. Üstteki resim Aristoteles'i gösteriyor. Resmin yanındaki halkalarda ise, çeşitli büyüklüklerdeki civciv embriyolarının kesiti görülüyor.

ARKHİMEDES'İN BULUŞLARI: Arkhimedes (Arşimet de denilir). İ.Ö. 287'de doğmuştur. Çok önemli buluşları vardır. Roma savaş gemilerini, içbükey aynalardan yansıyan güneş ışınlarıyla tutuşturmuş, suyun yükseğe çıkmasını sağlayan ve kendi adıyla anılan boruyu bulmuştur. Sirakuza'da doğan Arkhimedes'e, bir gün kentin kralı Hieron başvurarak, altından sandığı bir tacın gümüşle karışık olup olmadığını saptamasını istemiştir. Arkhimedes, taçla aynı ağırlıkta olmak üzere biri gümüş, biri altın kütle almış, bunları sırayla su dolu bir kaba batırmıştır. Altının ve gümüşün özgül ağırlıkları aynı olmadığı için, su bu deneyde de ayrı düzeye yükselmiştir (1 ve 2). Daha sonra tacı suya batırınca suyun, iki düzeyin arasına yükseldiğini görmüştür (3). Böylece tacın altın ve gümüş karışımı olduğu ortaya çıkmıştır.

DÜNYANIN ÇEVRESİNİN ÖLÇÜLMESİ: Dünyanın çevresini ilk olarak Eratostenes hesaplamıştır. Eratostenes İ.Ö. III. yüzyılda yaşamıştır. İskenderiye kitaplığında çalışmıştır. Bugünkü Assuan barajının bulunduğu yerdeki bir kuyuya 21 Haziran tarihinde (yani yaz gün durumunda), öğle üzeri güneş ışığının gölgesiz olarak dibe ulaştığını saptamıştır (A). Bu sırada, bu noktanın 800 km kuzeyindeki İskenderiye sütununun gölgesini (B) ölçen Eratostenes, Güneş ışınlarının sütunla yaptıkları açıyı belirlemiştir (sağdaki çizim). Sütun dik olduğu için ekseninin uzantısı dünyanın merkezinden geçerek, kuyunun dibine dik inen güneş ışınının uzantısıyla bir açı oluşturuyordu. Güneş ışınları paralel olduklarından (C) İskenderiye sütunu ile oluşturdukları açı, uzantılarının dünyanın merkezinde, sütunun eksen uzantısıyla oluşturdukları açıya eşitti. Eratostenes böylece yeryüzü çemberinin 800 km'si için 7,30 derecelik bir açı bulmuş ve 360 derecelik bir çember oluşturan dünyanın çevresini hesaplamıştır.

ÇEŞİTLİ BULUŞLAR: İ.Ö. 332'de Büyük İskender'in kurduğu İskenderiye kentindeki bilginler ilginç aygıtlar geliştirmişlerdir. Örneğin Heron adlı bilgin "buhar değirmeni"ni icat etmiştir. Bu aygıt buharın enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini gösteren ilk uygulamadır. Üstteki resimde, yine Heron'un, sunakta ateş yakarak tapınağın kapısının kendiliğinden açılmasını sağlayan düzeneği görülüyor. Sunakta (A) yakılan ateş, B borusundaki havayı yukarı çeker ve B ve C borularına su dolar. C borusunun dirseğine vuran su, D kabına akınca, ağırlaşan kap ipleri (E) çeker. İpler çekilince silindirler (F) dönerek kapıyı açarlar. D kabının içindeki su, bir musluk aracılığıyla boşaltılınca silindirler ağırlığın (G) etkisiyle ters yönde dönerek kapıyı kapatırlar.

HERON'UN BULUŞLARI: 1) Gizemli sunak: İnsanlar, ateş yakarak dans ediyorlar, 2) Kutsal su dağıtma aygıtı, 3) Taşıtların hızını ve aldıkları yolu ölçen odometre, 4) Buhar değirmeni, 5) Suyla çalışan org.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ROMA UYGARLIĞI

Romalılar eski çağların en önemli yollarını yapmışlardır. Ele geçirdikleri bölgeleri Roma'ya bağlayan yolların uzunluğu dünyanın çevresinin yedi katını buluyordu. Aşağıdaki haritada Romalıların yaptıkları yol ağı görülüyor.

ROMA UYGARLIGINDA YOL YAPIMI: Aşağıdaki resimde Romalıların yol yapım çalışmalarının çeşitli aşamaları görülüyor: 1) Yolun tabanı hazırlanıyor. Romalılar yolu araziye uydurmada usta idiler. Yolun geçeceği yerde eskiden yapılmış yol varsa, ondan da yararlanırlardı. 2) Tabana kum dökülüyor. Yolun sağlamlığı kum katmanının iyi hazırlanmasına bağlıydı. 3) Bu temelin üstüne kırılmış taş döşeniyor ve üstüne kireç dökülüyor. 4) Taşların üstü pişmiş toprak ve kireç karışımayla örtülüyor. 5) Daha sonra, iri, düz taşlardan oluşan son katman yerleştiriliyor. Bu katman tahta bir baltayla dövülerek yerine oturtulurdu. Romalıların yaptıkları yolların kalınlığı 90-150 cm. arasında olurdu. Bir yol en azından 70-100 yıl dayanırdı. Yollardan tekerlekleri demir çemberle sarılı arabaların geçtiği düşünülecek olursa Roma yollarının ne denli sağlam oldukları daha iyi anlaşılır. Romalılar yol yapımında basit ölçüm âletleri (6) de kullanırlardı.

ROMA ARABALARI: A) Uzun yolculuklar için kullanılan araba, B) Dört tekerlekli ve oynar dingilli yük arabası.

ROMA MİMARLIĞI

Romalılar mimarlık alanında Etrüsklerle Yunanlıların geleneklerini geliştirmişlerdir. Roma döneminden günümüze ulaşan kalıntılar Romalıların mimarlık alanında çok ileri bir düzeye ulaşmış olduklarını göstermektedir. İleri bir ısıtma düzeninin, sıcak ve soğuk su havuzlarının, buhar odalarının bulunduğu Roma kaplıcaları, ünlü kişilerin buluşma yeriydi aynı zamanda. Altta Roma'daki Caracalla kaplıcası görülüyor.

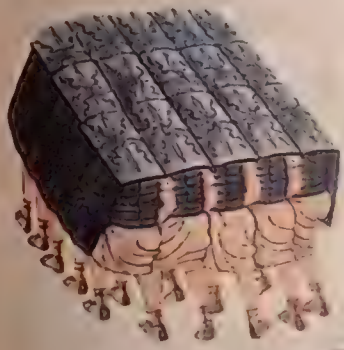
Üstte, Romalıların ağırlıkları kaldırmak için kullandıkları makaralı bir kaldıraç.

Üstte, Romalıların su dağıtımı için kullandıkları borular (soldu) ve bir su musluğu (sağda)

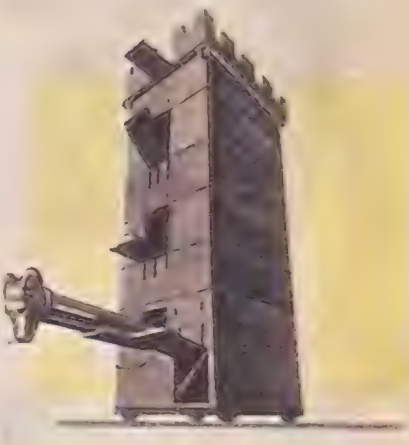
SU KEMERLERİ: Romalılar şehircilik konusunda çok başarılı yöntemler geliştirmişlerdir. Özellikle halkın su gereksinmesini sağlayan su kemerlerine büyük önem vermişlerdir. İlk su kemeri, Roma'ya 16 km. uzaktan su getiren Appia kemeridir. Bu kemeri Appius Claudius yaptırmıştır. İ.Ö. 100 yılında Roma'da günde bir milyon metreküp su tüketiliyordu. Evlerin üst katlarındaki depolara, tunç bir pompa aracılığıyla su çıkartılıyordu. İmparatorluk döneminde Roma'da yirmiye yakın su kemeri vardı. Bunlardan bir bölüğü, günümüzde de aynı işlevi sürdürmektedir. Roma'nın çevresinde büyük su depoları vardı. Su, bu depolardan çeşmelere, hamamlara, evlere dağıtılıyordu. Gece tüketim azalınca, işyerlerine daha fazla su verilebiliyordu. Artık suları toplamak için büyük bir kanalizasyon ağı yapılmıştı. Artık suları Tiber ırmağına ulaştıran bu kanalizasyonun bir bölümü bugün de kullanılmaktadır (Tiber, ırmağın Latince adıdır. Bugün İtalyanca olarak Tevere diye adlandırılmaktadır). Romalılar kemer yapımında, iki bölümlü tahta kalıplar kullanırlardı.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

SİLAHLAR VE SAVAŞ MAKİNALARI: İnsanlar çok eski tarihlerden başlayarak savaşlarda kullanmak amacıyla özel makinalar yapmışlardır. Örneğin Asurlular zırhlı arabalarla savaşmışlardır. Yunanlılar mancınık kullanmışlardır. Romalılar savaş konusunda da başarılı olmuşlar, başlangıçta Tiber ırmağı kıyısında yaşayan Latin toplulukları, ilkin İtalya'yı sonra Akdeniz kıyılarının büyük bölümünü egemenlikleri altına almışlardır. İ.Ö. 220 ile 140 arasında Yunanistan, Makedonya, Anadolu ve İspanya Romalıların eline geçmiştir. İki yüz yıl sonra Romalılar, o dönemde bilinen karaların tümüne egemen olmuşlardır. Romalılar savaş makinası olarak atlarla çekilen kundaklı yaylar (solda); kentleri savunmak için koçbaşlı kuleler (altta) kullanmışlardır.



KAPLUMBAĞA: Soldaki resimde, kaplumbağa adı verilen bir Roma savaş birliği görülüyor. Kaplumbağa, beşer beşer dizilen yirmi beş askerden oluşurdu. Kalkanlardan on beş tanesi havaya kaldırılarak, askerlerin başlarını koruyan bir tür bağa oluşturulurdu. Geri kalan on kalkan ise, vücudun alt bölümünü korumak amacıyla, beşer beşer olmak üzere iki yana tutulurdu. Ön sıradaki askerler dik durur, arkaya doğru gidildikçe, bacaklar hafifçe bükülürdü. Böylece düşmanın silahlarından korunmak kolaylaşırdı. Kaplumbağa, surlara tırmanmak için merdiven olarak da kullanılırdı.

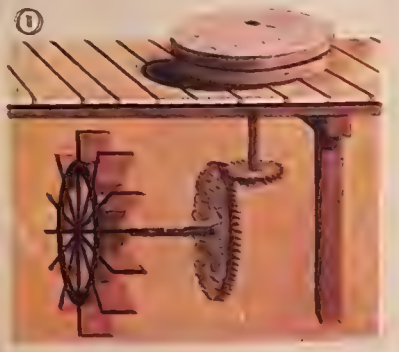


ÜÇ SIRA KÜREKLİ KADIRGA: Roma donanmasında üç sıra kürekli kadırgalar kullanılırdı. Yunan kökenli olan bu gemiler, Romalıların Akdeniz'de üstünlüğü ele geçirmelerini sağlamıştı. Yandaki resimde Romalıların kullandığı üç sıra kürekli bir kadırga görülüyor. Savaş sırasında bu kadırgalar önlerindeki mahmuzla düşman gemisine takılır, askerler bir asma köprü aracılığıyla düşman gemisine geçerek kılıçlarıyla dövüşürlerdi. Düşman gemisinin halatlarına atılan çengeller, iki geminin birbirinden ayrılmamasını sağlardı. Roma donanmasında at ve malzeme taşıyan yardımcı tekneler de vardı.

ORTAÇAĞ

Roma İmparatorluğu'nun sona ermesiyle (476) insanlık tarihinde yeni bir çağ başladı. Bu çağa Ortaçağ adı verilir. Roma imparatorlarının yönetmiş oldukları büyük savaşlar sona erince, Roma topraklarına daha önce gelmiş olan milyonlarca tutsak, Latin toplumunu etkilemeye başladılar. Bu arada Hıristiyanlık da kovuşturulur olmaktan çıktı, hızla yayılmaya başladı. Ortaçağ boyunca el işleri büyük gelişme gösterdi.

YENİ ENERJİ KAYNAKLARI: Akarsulardan yararlanan insanlar, büyük su çarkları aracılığıyla çeşitli aygıtları işletmeyi başardılar. Onuncu yüzyılda su değirmenleri bütün Avrupa'ya yayıldı. Su gücüyle buğday öğütülüyor, testereler, demirci örsleri çalıştırılıyordu. Aşağıdaki resimlerde su çarkının uygulama alanları görülüyor: 1) Buğday değirmeni, 2) Yün çırpma aygıtı, 3) Maden öğütücü.



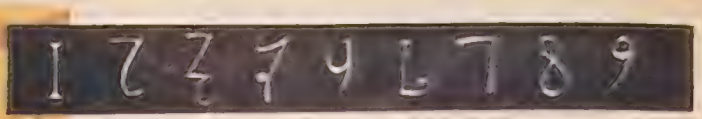
Yel değirmeninin Avrupa'ya Haçlılar tarafından getirildiği sanılmaktadır. Böylece onbirinci yüzyılda, sudan sonra rüzgâr da enerji kaynakları arasına katılmıştır.

Çizim tezgâhlı bir yeldeğirmenini gösteriyor. Döneçin çarkları ve öğütme düzeneği açıkça görülüyor

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ARAPLAR: Hz. Muhammed'in ölümünden sonra (632) Araplar, çorak Arabistan yarımadasının dışına yayılmaya başladılar. Yüz yıl içinde Kuzey Hindistan'dan Cebelitarık Boğazı'na, Orta Asya'dan İspanya'ya uzanan toprakları egemenlikleri altına aldılar. İslâmıyetin bir araya getirdiği çeşitli halklar, insanlık tarihine büyük katkısı olacak zengin bir kültür de yarattılar. Batı'nın tam bir duraklama dönemi yaşadığı bu çağda, araştırma ve kültür Müslüman bilginlerin katkısıyla gelişti. Eski İskenderiye kitaplığındaki yapıtları inceleyen, çoğaltan Müslüman incelemeciler, birçok bilginin daha sonraki kuşaklara aktarılmasına yardımcı oldular. Ayrıca Uzakdoğu ile Avrupa'nın bağlantısını da sağladılar

GEZGİN TACİRLER: Araplar ticaret ilişkileri için Çin'e ve Rusya'ya gittikleri gibi güneyde Madagaskar adasına ve ekvator kuşağının altına ulaşmışlardır. Afrika kıyılarının batısını izleyerek Kanarya adalarına varmışlardır



ARAP BİLİMİ VE TEKNİĞİ: Arapların egemen oldukları büyük topraklar üzerinde serbestçe dolaşabilen tacirler ve gezginler, çeşitli yörelerde geliştirilen bilimsel ve teknik yeniliklerin yayılmasını da sağlıyorlardı. Araplar, Çinlilerden seramik yapımını öğrenmiş, Çin'den ipekböceği getirmişlerdir. Şeker üretiminde yeni bir yöntem uygulamışlar, çiçekleri, otları alkolle karıştırarak ilk sıvı kokuları yapmışlardır. Büyük bilgin İbni Sina (980-1037) tıp konusunda o güne dek bilinenleri bir araya getiren bir ansiklopedi niteliği taşıyan ünlü Tıp Kitabı'nı yazmıştır. Müslüman matematikçiler, Hindistan'dan aldıkları Arap rakamlarını yaymışlar, kimya, fizik ve gökbilimle ilgilenmişlerdir. Yıldızların ufuk çizgisine olan yüksekliğini ölçen "usturlab"ı bulmuşlardır. Bu çalışmalar daha kesin bir takvim düzenlenmesini, saatin daha sağlıklı saptanmasını ve yön bulmanın kolaylaşmasını sağlamıştır. Şam'da yapılan çelik kılıçlar büyük ün kazanmıştır.

OPTİK: Arap bilgini İbn-ül-Heysem, Optik Kitabı (Kitab el-Manazir) adlı yapıtında ışığın yayılımı, ışık ışınlarının suda ve havada kırınımı, yuvarlak ve parabolik aynalar gibi konuları işlemiştir. Yandaki resim büyük bilgini, karanlık bir odanın duvarına yansıtılan bir Güneş tutulmasını incelerken gösteriyor.

SİMYA: İnsanın, saptamayı başardığı çeşitli kimyasal olaylarla, metal üretiminin başlaması, araştırmacıları yeni bir bilim dalına doğru yöneltti. Kimyasal olayları açıklama amacı güden simya, Razi (865-925), Cabir (760-815) ve İbni Sina gibi bilginlerce geliştirildi. Gözlenen dönüşümler, kimi bilginlerin, başka metallerin altına dönüşebileceğini düşünmelerine yol açtı. Bütün Ortaçağ boyunca bu konuda deneyler yapıldı. Yandaki çizim Müslüman araştırmacıların sıvıları kaynama yoluyla arıtmak için kullandıkları bir imbiği gösteriyor.

DENİZCİLİK: Yunanlılardan Romalılara kadar en büyük deniz yolculukları Hint Okyanusu'nda yapılmıştı. Batı Roma İmparatorluğu'nun yıkılmasından sonra okyanus seferleri durdu. İtalya'da denizci cumhuriyetler kurulduktan sonra, denizcilik yeniden gelişti. Pusula deniz yolculuklarını çok kolaylaştırmıştı. Çinliler İ.Ö. 2000 yılında pusula kullanıyorlardı. Çinlilerin pusulası, bir su kabının içinde yüzen, üstünde ucu mıknatıslı bir iğne bulunan bir mantardan oluşuyordu. Araplar 1187 yılında bu aygıtı Avrupa'ya getirdiler. 1302'de Flavius Gioia, iğneyi bir "rüzgâr gülü" üzerine oturtarak pusulayı geliştirdi. Bir başka denizcilik aygıtı da denizci usturlabıydı. 1) Usturlab, 2) Güneyi gösteren ibreli Çin pusulası, 3) Güneyi gösteren hareketli heykel, 4) Mantarlı Çin pusulası, 5) Pusula.

DENİZ TAŞITLARININ GELİŞMESİ: Batı Roma İmparatorluğu'nun yıkılması (476) ile İstanbul'un Türkler tarafından fethi (1453) arasında kalan sürede gemi yapım tekniği hiç değişmedi. Bununla birlikte 8. yüzyılda Normanlar, Avrupa'nın kuzey denizlerinde, dört köşe yelkenli ve kürekli hafif tekneler kullanmaya başladılar. Deniz ticaretinin gelişmesiyle XI. yüzyılda gemi yapımcılığı da gelişti. Ortaçağın ikinci yarısında kadırgalar yaygınlık kazandı. Kadırgaları XV. yüzyılın sonlarından başlayarak İtalya'daki denizci cumhuriyetler ürettiler. Gemilerin teknesi yavaş yavaş değişti. Tekneler birbirlerine kenetlenen tahtalarla yapılmaya başladı, kürekler de yerlerini yelkenlere bıraktılar. Böylece, uzun deniz yolculuklarına elverişli yelkenliler ortaya çıktı. Üstte XV. yüzyılda bir tersane görülüyor. Hemen belirtmek gerekir ki, bu gelişmelere karşın Ortaçağda, Fenikelilerin yüzyıllarca önce gerçekleştirdikleri büyük seferlerle karşılaştırılabilecek deniz seferleri yapılmadı.

Gemilerin kıçına yerleştirilen dümen (B) denizcilikte büyük bir aşama sağladı (XIII. yüzyıl). Daha önce dümen teknenin yanındaydı (A).

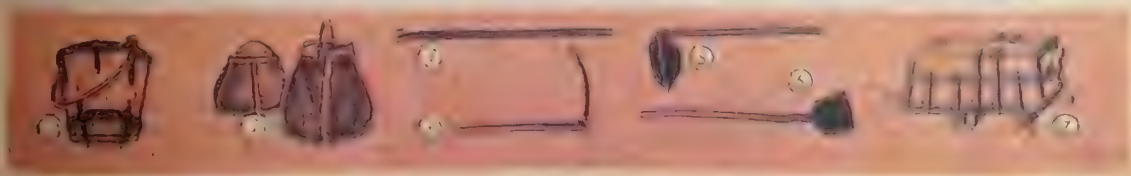
Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

XVI. YÜZYILDAN ÖNCE MADEN OCAKLARI

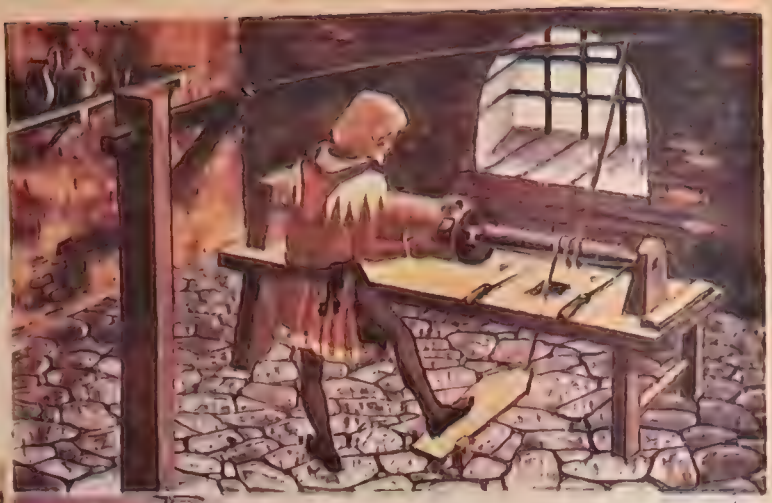
Eski çağlarda maden ocakları, maden yataklarının ancak üst katmanlarının çıkartılmasına elverişli bir derinlikteydi. Maden kazmak için hayvan kemiklerinden yapılma âletler kullanılıyordu (1 ve 2). Yunan uygarlığı döneminde bu alanda da gelişme oldu. Toprağı kazmak için dövme demirden âletler kullanılmaya başladı. İlk kez yeraltında tüneller açıldı. Romalılar ise su çarkları aracılığıyla çalışan bir akaçlama düzeni geliştirdiler. Romalılar kazma (3), keser (4), kürek (5) gibi âletler kullanıyorlardı. Madencilik alanı Ortaçağda gelişme göstermedi. Madenlerde tutsaklar çalıştırıldı.

MADEN AYGITLARI: XVI. yüzyılda madenlerde kullanılan birçok aygıt gerçekleştirildi. Çıkartılan madeni taşıyan arabalar, su akımını düzenleyen pompalar, havalandırmak için körükler yapıldı. Altta, madenin tabanındaki suyu temizlemede kullanılan el pompası (A) ile tünelleri havalandırmada kullanılan su çarklı düzenek (B).

KÖMÜR: Ateşli silahların yapımı ve sanayi için gittikçe artan miktarda madene gereksinme duyulması, yeni çağların başında maden sanayiinin büyük bir gelişme göstermesine yol açtı. Altta, XVI. yüzyılda madenlerde kullanılan âletler görülüyor: 1) Demir çemberli tahta kova, 2) Sığır derisinden kova, 3) Çatal, 4) Kazma, 5) Kürek - kazma, 6) Kürek, 7) Araba. Romalılar, Galya'daki kömür madenlerini işletmişlerdi. XIII ve XIV. yüzyıllarda Hollanda'da kömür üretimi büyük artış gösterdi. XVI. yüzyıldan başlayarak kömür üretiminde öncülük Büyük Britanya'ya geçti. Kömür, Büyük Britanya'ya büyük bir ekonomik üstünlük sağladı.



YENİ ALETLER: Ortaçağın sonlarına doğru çelik üretiminde sağlanan ilerlemeler daha yetkin âletlerin yapımına yol açtı. Daha büyük, daha sağlam ve daha keskin âletler gerçekleştirildi. Metalin işlenmesi, odunun işlenmesinden daha zor olduğu için, madenleri yaprak haline getirebilmek amacıyla, ufak yaprak makinaları kullanıldı. Yaprak haline gelen maden daha sonra tel haline getiriliyordu. Yandaki resim bir tahta işleme tezgâhını gösteriyor. Ortaçağın birçok aygıtında olduğu gibi bu tezgâhta da zemberek enerjisi kullanılıyordu. Dönüş hareketi, bükülgen bir çubuk aracılığıyla sağlanıyordu



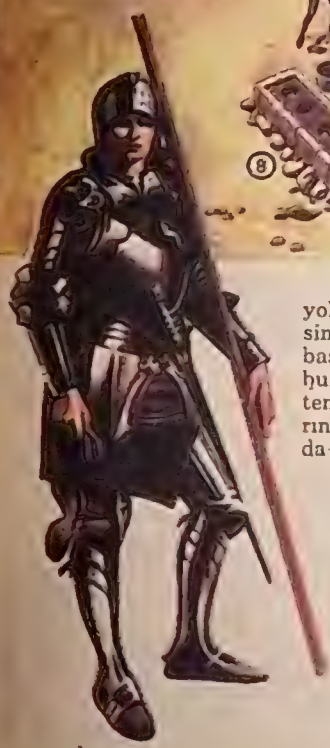
DELGİ AYGITI: Eski çağlarda yaylı bir delgi aygıtı kullanılırdı. Aygıt, sivri uçlu, döner bir çubuktan oluşurdu (yandaki çizim). Dönme hareketini, ipi çubuğa dolanan bir yay sağlardı. Bu delgi aygıtı Ortaçağda geliştirildi. Soldaki büyük resim, yaklaşık olarak onbeşinci yüzyılın ortalarında kullanılan, elle çalışır bir delgi aygıtını gösteriyor. Taş ağırlık, delgi ucunun, çalışılan malzemeye giriş gücünü çoğaltmaya yarıyordu.

DEVİM KOLU: Ortaçağın en önemli buluşlarından birisi elle çalışan devim koludur. Devim kolu dalgalı hareketi dönel harekete, dönel hareketi de dalgalı harekete dönüştürebiliyordu. Bu aygıt günümüzde kullanılan mekanik sistemlerin birçoğunda uygulanmaktadır.

MADENLERİ TEL HALİNE GETİRME: Devim kolunun uygulanma alanlarından biri de madenleri tel haline getirme işlemi olmuştur. Su çarklarının dönel hareketi, devim kolu aracılığıyla dalgalı harekete dönüşüyor ve metal bir çubuğun bir haddeden geçerek tel haline gelmesine yol açıyordu. Üstteki resimde, işçi, bir ağaç dalına asılı bir salıncağa oturmuş. Her gidiş hareketinde, haddeden çıkan teli, devim kolunun halatına bağlı bir kerpetenle yakalıyor.

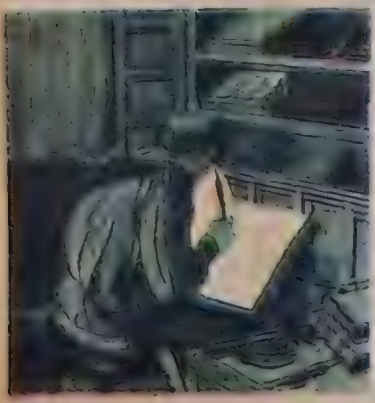
Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DEMİRCİLİK: Üretimin büyük çapta artması demirciliğin de gelişmesine yol açtı. Romalıların kullandıkları fırında iki körük vardı. Bu körüklerin sırayla verdikleri hava karbon açısından zengin bir külçe elde edilmesini sağlıyordu. Eski çağlarda dökme demir çok az miktarda elde edilebiliyordu. Çünkü demirciler bu ürünüş artıktan nasıl yararlanacaklarını bilemiyorlardı. İspanya'daki demir madenleri de ünlü olmakla birlikte en usta demirciler Galya'da yetişiyordu. Galya'da ayrıca altın, bakır ve gümüş de üretiliyordu. Roma İmparatorluğu'nun sona ermesi demir işçiliğinde de gerilemeye yol açtı. Ancak IX. yüzyılda madencilik yeniden önem kazandı. Özellikle Karolenjler döneminde demir üretiminde büyük artışlar gözlendi. Demir gereksinmesinin gittikçe artması, daha yüksek sıcaklıklara ulaşabilen daha büyük fırınların yapılmasına yol açtı. XIV. yüzyılda Rhin bölgesinde düzenli dökme demir üretimi başladı. Böylece yüksek fırınların bulunmasını sağlayacak ilkelerin temeli atılmış oluyordu. Yüksek fırın XVI. ve özellikle XVII. yüzyılda yaygınlaştı.



DEMİR SANAYİİ: XVI. yüzyıldan başlayarak demir üretimi ve demir işçiliği alanlarında makineleşme yaygınlaştı. Güçlü su çarklarının kullanılmaya başlaması ocaklardaki çekiçlerin, madenleri yaprak haline getiren yaprak makinelerinin ve hadde makinelerinin çoğalmasına yol açtı. Üstteki resimde bir XVI. yüzyıl yüksek fırını görülüyor: 1) Hava basan körükleri çalıştıran su çarkı, 2) Mil, 3) Körükler, 4) Hava borusu, 5) Yüksek fırın, 6) Erimiş maden borusu, 7) Kazan, 8) İçi odun külüyle örtülü taş kalıp, 9) Odun kömürü deposu, 10) Maden. Demirciliğin gelişmesi savaş giysilerini de etkiledi. Solda XV. yüzyılda savaşa giden bir asker. Sağda, I. François döneminde asker giysisi hazırlayan bir demirci atelyesi.

BASIMEVİ

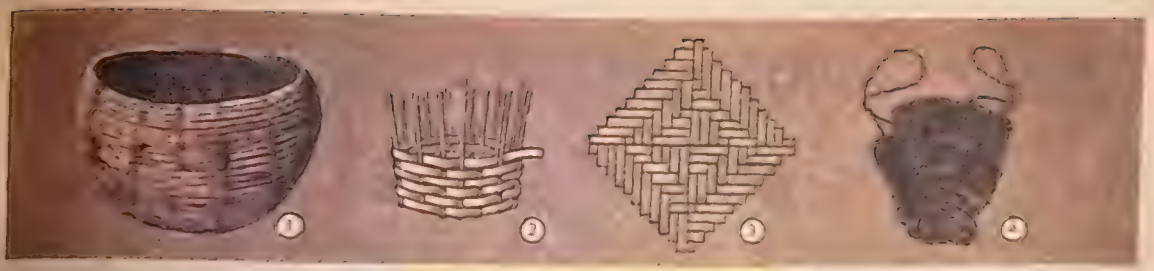


Baskı makinesini Johann Gutenberg (1400-1466) buldu. Gutenberg, Almanya'nın Mainz kentinde kurşun ve antimon karışımı bir alaşımdan harfler yaptı. Bu harfleri kullanarak, arkadaşı Jean Fust ile birlikte, ilk basılı kitap olan İncil'i bastı (1450-1455). Mainz piskoposunun sağladığı olanaklardan yararlanan Gutenberg, çalışmalarını sürdürerek baskı işlerinde kullanılan kollu presi ve mürekkep tamponunu buldu. Böylece baskı makinesi tamamlandı. O zamana dek kitaplar elle çoğaltılıyordu. Parşömen kâğıdına elle yazılan sayfalar minyatürlerle de süsleniyordu. Bununla birlikte XIII. yüzyılda kumaşlar üstüne baskı yapılmıştı. XIV. yüzyılda ise tahta kalıplardan yararlanarak resimli oyun kâğıtları hazırlanmıştı.

HAREKETLİ HARFLER: Hareketli harfleri Gutenberg'in tek başına bulmadığı Hollandalı Coster'in de katkısının olduğunu öne sürenler vardır. Ama bu harflerden yararlanarak bir pres aracılığıyla Latince İncil'i basanın Gutenberg olduğu kesindir. Gutenberg kalıbı (1) bir çelik çubuk (2) aracılığıyla hazırlıyordu. Yukarıdaki resimde de görüldüğü gibi harf kalıbın üzerine ters olarak işleniyordu. (3) Kabartma harf, madenin eritilmesi yoluyla, küçük bir paralelkenarın üstüne aktarılıyordu. Baskının düzgün olması için paralelkenarla yükseklikleri eşit olması gerekliydi. Bir kalıptan, maden eritme yoluyla birçok harf elde edilebiliyordu (4). Sözcükler arasındaki beyaz boşluklar için iki sözcüğün arasına harfsiz paralelkenarlar yerleştiriliyordu. Yazı dizildikten sonra sayfa iple bağlanıyordu. Bu baskı yöntemine tipo baskı denilir.

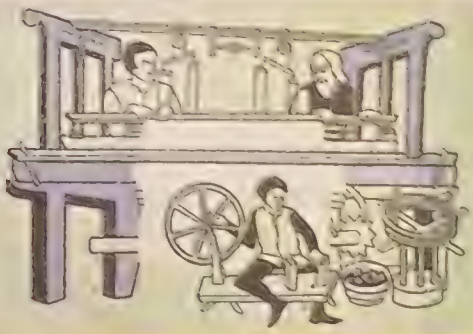
XV. YUZYILDA BIR BASIMEVI: Üstteki resim, ilk basımevlerinden birini gösteriyor. Sayfalar dizilip mürekkeplendikten sonra, baskı bir pres aracılığıyla gerçekleştiriliyordu. Bir yaprağa, tek bir kitap sayfası basılabildiği gibi, dört, sekiz, onaltı ya da otuz iki sayfa basılabiliyordu. On altı sayfalık baskıya forma adı veriliyordu. Bugün de on altı sayfaya forma denir. İlk basımevlerinde İncil ve Latin klasikleri basılıyordu. Baskı makinesinin bulunması, kültürün yayılmasına büyük katkıda bulunmuştur. Çizimler: A) Harf dizgi aracı. B) Baskıya hazır dizilmiş sayfa.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

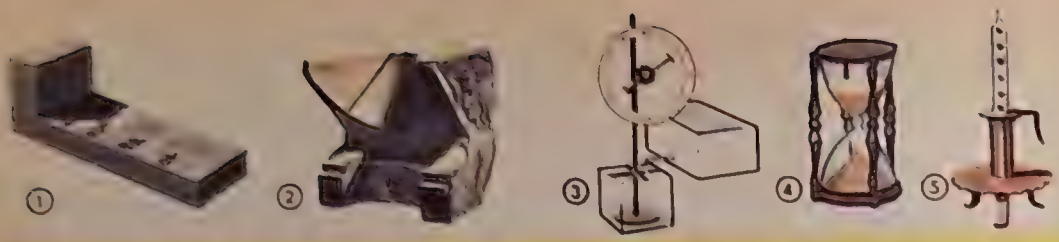


İPLİKÇİLİK VE DOKUMACILIK: Sazlardan örülmüş sepetlerin yapımını dokumacılığın başlangıcı saymak yanlış olmaz. İlk dokuma örnekleri aynı yöntemin ürünleridir. Ancak İ.Ö. 5000'de dokumacılık ayrı bir doğrultuda gelişmeye başlamıştır: 1) İ.Ö. 3400'de yapılmış Mısır sepeti, 2) Çubuklu sepet, 3) Hasır örgü, 4) Mısır'da Deir el-Bahri'de bulunmuş yaklaşık olarak İ.Ö. 900'den kalma sepet. Öreke ve iğ, iplikçilikte kullanılan ilk aygıtlardır. 5) Öreke üzerine bir yumak pamuk sarılan bir çubuktur ve çıkrığın bulunması (sağda) dokumacılıkta devrim yapmıştır.

DOKUMA TEZGAHI: Dokuma iki ayrı ipliğin birbirine geçirilmesiyle gerçekleşir. Arış ipliği sabittir: atkı ipliği ise elle ya da bir mekik aracılığıyla arış ipliklerinin arasına geçirilir. İlk dokuma tezgâhları dikeydi, sonra yatayları yapıldı. Mısırlılar dokuma yoluyla çeşitli işler işliyorlardı (yanda).



DOKUMA SANAYII: Arış ipliklerini tutup, elle hareket ettirilen mekik aracılığıyla atkı ipliğinin geçişini hızlandıran, gücü adı verilen düzeneğin bulunması dokumacılığı geliştirdi. Soldaki resim gücülü dikey bir dokuma tezgâhını ve çalışma ilkesini gösteriyor. Üstteki resimde ise XIV. yüzyılda kullanılan yatay bir dokuma tezgâhı görülüyor.



ESKİ ÇAĞLARDA ZAMAN ÖLÇÜMÜ: Yüksek bir taşın ya da yere dikili bir çubuğun gölgesinin değişmesi eski insanlarda zamanı ölçme kavramını oluşturmuştur. İlk saat örneği gnomon adı da verilen güneş saatidir. Üstte bir Mısır gnomon'u (1) görülüyor. Üzerine gölge düşen yüzey, yaklaşık bir biçimde saatleri gösterir. Romalılar ise günün saatlerini eşit aralıklarla belirleyen, yarım daire biçiminde güneş kadranları kullanmışlardır (2). Ortaçağ boyunca da kullanılan güneş kadranlarının sakıncası gece ve bulutlu havalarda kullanılamamalarıydı. Tunç çağında su saatleri (3) ortaya çıktı. Daha sonra kum saatleri (4) yapıldı. Zaman ölçmede mumdan da yararlanıldı (5). Mumun üstüne belirli aralıklarla metal halkalar yerleştiriliyor, mumun yanması sonucunda düşen halkalar belirli bir zaman aralığını gösteriyorlardı.

SAAT: X. yüzyılda İngiltere'de güneş saatı geliştirildi. Yeni düzenekte ayı temsil eden bir çukura geçirilmiş hareketli bir çubuk yer almıştı. Gölge, böylece yılın hangi dönemde bulunduğunu gösteriyordu.

SAAT MAŞASI: Günümüze ulaşan ilk makineli saat örneği 1370'de yapılmıştır. Paris'te sergilenmekte olan bu saat dövme demirdendir. Ortaçağın sonlarına doğru saatlerde kullanılan parçalar duyarlı kılındı. Solda, eski bir saati oluşturan parçalar görülüyor: Aşağıya doğru inen ağırlık (1), silindiri (2) döndürür. Silindirin hareketi, saati gösteren iğneleri çalıştıran çarklara (3) aktarılır. Bu düzeneğin duyarlı bir biçimde çalışması için, ağırlığın inişini denetlemek gerekir. Bu denetimi, dişli bir çubukla bir dengelikten (6) oluşan saat maşası sağlar.

ZİL: Zil, saati belirtmek için bir çana vuran küçük bir çekiçten oluşurdu. Bugünkü çalarsaatlerin ilk örneği sayılabilir.

SARKAÇ: Arap gökbilimcisi İbni Yunus, XI. yüzyılda, kısa bir ipin ucuna asılan bir nesnenin, eşit süreli titreşimler yaptığını gözlemiştir. Aradan yüzyıllar geçtikten sonra Galile, titreşimlerin eşzamanlılığını kesin bir biçimde saptamıştır. 1656'da ise Hollandalı Christian Huygens, ilk sarkaçlı saati yapmıştır. Solda, Galile'nin tasarladığı saat ve sarkaçın hareketlerini gösteren çizim. XVI. yüzyıldan başlayarak saat yapımında gelişmeler sağlandı. Sağda XVI. yüzyıl yapımı çeşitli saat örnekleri görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

AMERİKA'NIN KEŞFİ

Denizcilik tarihinin en önemli yolculuklarından biri 1492 tarihinde gerçekleşti. İspanya Kraliçesi İsabelle'in sağladığı üç yelkenli ile 3 Ağustos tarihinde Palos'tan yola çıkan Colomb (Christopher Columbus), (1451-1506) üç ay süren bir deniz yolculuğundan sonra Amerika kıt'asına ulaştı. Colomb'un yaptığı bu yolculuk Avrupalılara Yeni Dünya'yı tanıttı.

GEZGİNLER: Başta Venedik ve Ceneviz olmak üzere İtalya'daki denizci cumhuriyetlerin ticarete büyük önem vermeleri, haçlı seferleri ve hac gezileri gibi toplu yer değiştirmeler ticaret ilişkilerinin gelişmesinde önemli bir rol oynadılar. Eski Fenikeliler gibi, malları için yeni pazarlar arayan Venedikliler, tanımadıkları ülkelere ulaştılar. Venedikli **Marco Polo** (1254-1324) Çin'e kadar giderek gördüklerini "Milione" adlı bir kitapta topladı. Ne var ki, kitabı okuyanlar Marco Polo'nun anlattıklarının gerçek olduğuna inanmadılar. **İbn Battuta** (1304-1376) ise Müslüman gezginlerin en ünlüsü oldu. Tanca'da doğan İbn Battuta, otuz yıl boyunca Kuzey Afrika'yı, Hindistan'ı, Rusya'nın güneyini, Çin'i, Malezya'yı dolaştı. Venedikli tacirler, Asya'nın Suriye ve Filistin gibi yakın bölümlerinde yeni pazarlar ararken, kimi gezginler de Hindistan'a daha kısa yoldan ulaşmanın çarelerini araştırdılar. Dünya yuvarlak olduğu için Batı yönüne giderek Hindistan'a ulaşabileceğini düşünen Colomb, 1492'de Amerika kıt'asını keşfetti. Onu izleyen başka gezginler de Atlas Okyanusu'nu aştılar. Bunların en ünlüsü olan Americo Vespucci (1454-1512) yeni kıt'aya adını da verdi.

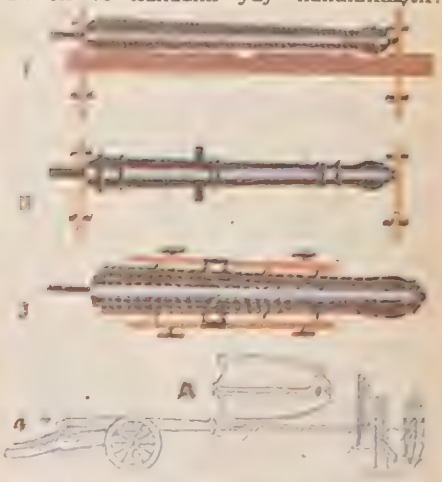
COLOMB'UN GEZİLERİ: 1) Birinci gezi (1492-1493 arasında), 2) İkinci gezi (1493-1494 arasında), 3) Üçüncü gezi (1498'de), 4) Dördüncü gezi (1502-1504 arasında). Colomb, Batı'ya giderek Hint Okyanusu'na ulaşmayı tasarlıyordu. Oysa arada Amerika kıt'ası ve Büyük Okyanus vardı.

XVI. YÜZYILDA AVRUPA: Ortaçağda el sanatları gelişti. Bu alanda yeni yöntemler uygulandı. Onuncu yüzyıldan sonra Batı'da kurulan üniversitelerde felsefe, dilbilim, dinbilim ve söz sanatı başlıca öğretim konularını oluşturuyordu. Buna karşılık bilim öğretimi yetersizdi. Bilim belirli kalıplar içinde sıkışıp kalmıştı. Kentlerde ve köylerde yaşayanların durumu kötüydü. Romalıların yapmış oldukları su bentleri bakımsızlıktan çalışmıyor, büyük bir su sıkıntısı çekiliyordu. Yollar topraktı. Kentlerde kanalizasyon yoktu. Çöpler ve pislikler sokaklara dökülüyordu. Sokaklar aydınlatılmadığı için güneş battıktan sonra herkes evine çekiliyordu. Yeni su kemerlerinin yapımı, yollara taş döşenmesi ve sokakların aydınlatılması ancak XVI. yüzyılda gerçekleşti. Bu dönemde, orta sınıfla yoksullar çok zor bir yaşam sürerken soylıuların, tacirlerin, bankerlerin çok rahat bir yaşamı vardı. XVI. yüzyılda sağlık bilgisinin önem kazanması, toplu yaşanılan bölgelere kanalizasyon ve su şebekesi yapılması sonucunu doğurdu.

RÖNESANS: XVI. yüzyılda İtalya'da gelişen bir kültür akımı Avrupa'nın her yanına yayıldı. Rönesans adı verilen bu dönemin özelliği Ortaçağın eskimiş kavramlarının bırakılıp, klasik kültürün değerlerinin yeniden benimsenmesidir. Klasik kültürü yeniden keşfeden Rönesans modern düşünce biçiminin yolunu açmıştır. İnsanın yaratıcı gücü bir kez daha gündeme gelmiş, bilim alanında Ortaçağın "dokunulmaz" inançları bir yana bırakılarak yeni bilimsel yöntemler benimsenmiştir. Olayların gözlenerek, deneylerle doğrulanması ilkesi bu yöntemlerin en önemlisidir. XIV. yüzyılda **Roger Bacon**'ın (1214 - 1294 öncülüğünü yaptığı bu anlayışı, asıl **Francis Bacon** (1561-1626) geliştirmiştir. Bacon, doğanın insanlara doğayı tanıyacak olanakları vermiş olduğunu, doğanın gözlenmesinin ve gözlenen olayların deney yoluyla doğrulanmasının, bilinmeyen her şeyi çözüme ulaştıracağını savunmuştur. Bu görüşü savunmak XVI. yüzyılda yaşayanlar için büyük bir yüreklilikti. Nitekim Dünya'nın Güneş'in çevresinde döndüğünü bulan **Galile** (1565-1642), bu görüşünden vazgeçmesi için büyük baskılarla karşılaşmış, akılcı düşünmenin kurucusu **Giordano Bruno** ise 1600'de Roma'da yakılarak öldürülmüştür.

KANALLAR VE HAVUZLAR: İlk sulama kanalları XI. yüzyılda Milano ovasında açılmıştır. Arazinin doğal engellerini aşmak için barajlar ve alavere havuzları yapılmıştır. Leon Alberti (1404-1472) iki kapılı bir havuz tasarlamış, bu havuzu 1481'de Domenico kardeşler gerçekleştirmiştir. Resimde, bu tür, alavere havuzlu ve vanalı bir kanal görülüyor. Küçük resim çeşitli ağırlıkların atla taşınmasını gösteriyor.

ATEŞLİ SİLAHLAR: Çinlilerin XI. yüzyılda fişek yapımı için barut kullandıkları bilinmekle birlikte gerçek anlamıyla barutun Batı'da ve büyük bir olasılıkla XIV. yüzyılda Almanya'da bulunduğu sanılmaktadır. Kömür tozu ve güherçilenin karıştırılmasıyla elde edilen barutun yaygınlaşmasıyla çeşitli büyüklükte toplar yapılmıştır. 1324'ten başlayarak, surlara karşı barutlu mancınık kullanılmıştır. Yüz Yıl savaşlarında bu tür mancınık daha büyük çapta kullanılmıştır. XVI. yüzyılda büyük çaplı toplar döküm yoluyla yapılıyordu. Yandaki resimde, iki ilkel ateşli silah görülüyor; silahlardan bir tanesi dört borulu. Ateşli silahların icadından sonra da ok ve kundaklı yay kullanılmıştır.



TOP DÖKÜMÜ: Top dökmek için ilkin tahtadan bir eksenin çevresinde topraktan bir kalıp hazırlanırdı, (1 ve 2 resimler). Kalıp demir bir kılıfla kaplandıktan sonra, sertleşme işlemi için fırına sokulurdu (3). Bu işlemin ardından kalıp fırının ağzına yakın bir yerde toprağa gömülür, içine de erimiş metal doldurulurdu. Metal soğuyunca kalıp kırılır ve topun ağzı biçimlendirilirdi. Tahta eksenin oyularak çıkartılması ise en zor işlemdi; çünkü namlunun içinin pürüzsüz olması gerekti. Toplar doğrudan doğruya fırınlarda döküldüğünden, oluştukları metal dayanıksızdı ve saf değildi. Bu sakıncayı önlemek için İngiliz prensi Rupert, ikinci bir kez pişirme yöntemini buldu. XVI. yüzyılda kullanılan perdah çubukları daha kusursuz namlular yapımını sağladı (4). Yukarıda bir perdah çubuğunun, çelik bıçaklı tunç başlığı görülüyor (A).

ARKEBÜZ: İlk ateşli silahlar çok çeşitliydi. Silahların değişik olması kullanımlarını zorlaştırıyordu. Her türün ayrı özellikleri vardı. Bir silahın gücünü öğrenebilmek için uzun süre denemek gerekiyordu. Solda: 1) Küçük bir mancınık, 2) Top, 3) Mancınık. Sağda: XV. ve XVI. yüzyıllarda çok kullanılan fitilli arkebüz.

TOP ARABASI: Çok etkili bir silah olan topun bir sakıncası vardı. Bir yerden bir yere götürülmesi çok zordu. Başlangıçta top, bir arabaya yüklenerek savaş yerine ulaştırılıyordu. Bu iş hem zaman kaybına yol açıyordu, hem de birçok askerin yardımını gerektiriyordu. Sonunda Top, iki tekerlekli bir araba kasnağının üzerine yerleştirildi.

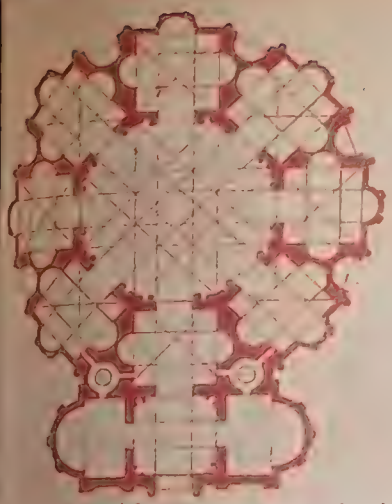
LEONARDO DA VINCI

Leonardo da Vinci, bilim tarihinin en büyük adlarından birdir. Fikirlerinin özgünlüğü, gözlemlerinin doğruluğu ve kıvrak zekâsıyla bilimin hemen her dalını etkilemiştir. Sayısız elyazmaları, yorulmak bilmeyen çalışkanlığının, doymak bilmeyen öğrenme isteğinin kanıtlarıdır. Leonardo da Vinci, büyük bir sabırla hareket kaynakları araştırmış ancak elinin altında hiçbir sınaî enerji türü olmadığından, geliştirdiği kavramları uygulayamamıştır. Bu kavramların çoğu daha sonraki yüzyıllarda gerçekleştirilmiştir. Da Vinci, anatomi, hidrolik, optik, yerbilim ve botanik konularında çalışmalar yapmış, insanın uçmasını sağlamaya çalışmıştır. DaVinci'nin yaptığı tablolar ise resim tarihininbaşyapıtları arasında yer almıştır. En ünlü tablosu Paris'teki Louvre müzesinde sergilenen La Gioconda (La Joconde)'dır.

YAŞAMI: Da Vinci, İtalya'nın Floransa kenti yakınlarındaki Vinci'de 1452'de doğdu. Ressam Verocchio'dan ders aldı. Yirmi yaşına geldiğinde yetenekli bir ressam olmuştu. Bu arada bilimsel ve teknik konulara da ilgi duyuyordu. Otuz yaşında Milano'ya giderek, on beş yıl süreyle mühendislik yaptı. 1500 yılına doğru Floransa'da Borgia'ların yanında kalarak La Gioconda'yı bitirdi. Daha sonra Roma'ya, oradan da Fransa'ya gitti. 2 Mayıs 1519'da Amboise dolaylarında Grand Lucé'de öldü.

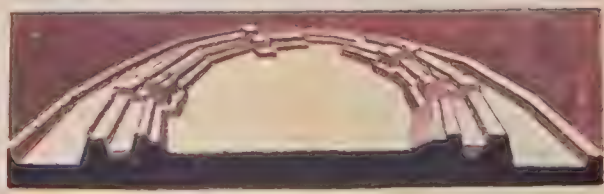
DA VİNCİ VE BİLİM: XV. yüzyılda, ölmüş insan vücudu üzerinde çalışmalar yapmak yasaktı. Buna karşın Leonardo, birçok ölüyü incelemek olanağı bulmuştu. Bu çalışmalarını 120 bölümlük bir anatomi kitabında topladı. Birçok bölümü günümüze ulaşan bu çalışmada kusursuz kemik, kas, iskelet çizimleri vardı (üstte). Da Vinci, yerbilimle de ilgilenmiştir. Dünyanın kökeni ve yapısı konusunda bilim dışı inanışların geçerli olduğu bir dönemde, taşıllarını inceleyerek, Dünya'nın evrimiyle ilgili çok ilginç bir kuram geliştirmiştir. Soldaki resimde Da Vinci taşıl arıyor. Sağda, Da Vinci'nin çizdiği bir çiçek.

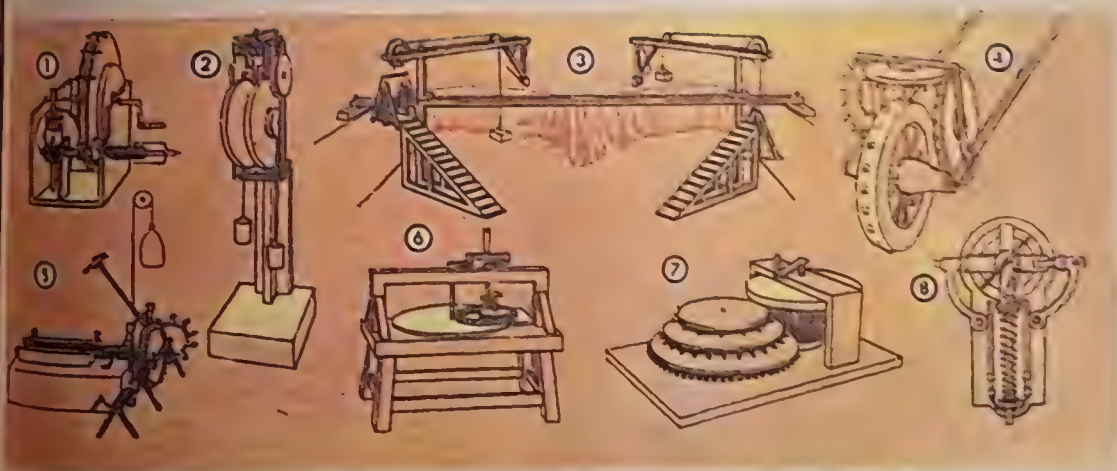
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



DA VİNCİ, MİMARLIK VE ŞEHİRCİLİK: Da Vinci'nin günümüze ulaşan kimi notlarından bir mimarlık kitabı yazmayı tasarladığını öğreniyoruz. Projelerinin incelenmesi, Da Vinci'nin olağanüstü bir uyum anlayışına sahip olduğunu ve yapının sağlam olmasına büyük önem verdiğini göstermektedir. Bu alandaki çalışmaları da insana rahat bir yaşam hazırlamak amacına yöneliktir. Bilindiği gibi o yıllarda düzensiz bir kentleşme vardı ve sağlık koşullarının yetersizliği salgın hastalıklara yol açıyordu. Da Vinci, kentlerde su dağıtımını ve sokakların yıkanmasını sağlayacak bir kanalizasyon ağı tasarlıyordu. Üstte sanatçının ortası yuvarlak, kenarları kubbeli bir tapınak projesi görülüyor.

DA VİNCİ VE MÜHENDİSLİK: Da Vinci, yaratıcı zekâsını insanlığın hizmetine sunmuş yaşamı rahatlatacak, gereksiz çabaları ortadan kaldıracak çalışmalara yönelmiştir. Bu amaçla, kızartma makinasından ideal bir kent planlamasına kadar uzanan çeşitli tasarılar geliştirmiştir. O dönemde devletler arasında savaşların çok yaygın olması nedeniyle, ne yazık ki zamanın büyük bir bölümünü silahların geliştirilmesi için harcamış, bu tasarılarının çoğu gerçekleşmemiştir. Altta, Da Vinci'nin tasarladığı iki savaş arabası görülüyor. Arabalardan biri kaplumbağaya benziyor ve bu adı taşıyor, öbürü ise zemberekler aracılığıyla hareket ediyordu. Da Vinci aynı zamanda askerî mimarlıkta da ustaydı. Altta, savaş arabalarının üstünde yer alan çizim bunu doğruluyor.





DA VİNCİ'NİN AYGITLARI: Üstteki resimde Da Vinci'nın aygıtlarından bir bölümü yer alıyor. Da Vinci, bol bol dişli kullanmış ve ilk kez sürtünme olayını incelemiştir. 1) Makara ve çarklardan oluşan bir düzenek aracılığıyla kolayca döndürülebilen kanatlı kol, 2) Saat için tasarlanmış denkleştirme ağırlığı, 3) Kaldırma düzenekli ve denkleştirme ağırlıklı kanal açma sistemi, 4) Yolölçer, 5) Saatlerde olduğu gibi denkleştirme ağırlıklı törpü 6) Düz optik düzeyleri çalıştırmak için üç hareketli aygıt, 7) Hız değiştirmek için tasarlanmış düzenek, 8) Topların otomatik ateşlenmesi için tasarlanmış düzenek. Bu ilginç buluşların büyük bir bölümü tasarı halinde kalmış olmakla birlikte tümünün de dayandığı ilkeler geçerlidir.

İLK PARAŞÜT: Yandaki resimde Da Vinci'nin otuz yaşında çizdiği bir paraşüt modeli görülüyor. Kumaşla kaplı tahta bir kasnaktan oluşuyor.

DA VİNCİ VE HAVACILIK: Da Vinci, otuz yaşlarındayken havacılıkla ilgilenmeye başlamış, ölümüne kadar da bu alanda çalışmalarını sürdürmüştür. İncelemelerini kuşların uçuş ilkelerine dayandırmıştır. Yıllarca, insanları kuşlar gibi uçurabilecek bir düzenek üzerinde çalışmıştır. Bu amaçla havanın hareketi ve tepkileri konusunda çalışmalar yapmış, ayrıca uçan cisimlerin denge sorununu incelemiştir.

BÜYÜK KUŞ: Da Vinci, birçok "uçan makina" tasarlamış, bunları Ceceri dağından uçurmayı düşlemiştir. Bunlardan birisi için de şöyle yazmıştır:

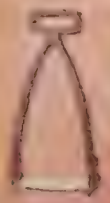
"Büyük kuş uçurtmasına atlayıp herkesi şaşırtacak. Ne mutlu bu kuşun doğacağı yuvaya." Yanda, Da Vinci'nin tasarladığı bir uçuş düzeneği görülüyor. Bağlantı kemerleri deriden, yönlendirme ipleri ise ipektendir.

HELİKOPTER VE DA VİNCİ: Da Vinci'nin helikopterin ilkesini de sezinlediği anlaşılmaktadır. Üstte Da Vinci'nin döner planlı ve demir kasnak üzerine gerili bezlerden oluşan aygıt tasarılarından biri görülüyor. Bu çizimin helikopterin kanatlarıyla açık bir benzerliği vardır. Solda, Da Vinci'nin uçuş aygıtlarından örnekler yer alıyor. 1, 3 ve 4 numaralı çizimler kolların ve ayakların hareketlerinin nasıl kanatlara aktarılabileceğini gösteriyorlar. 2 numaralı çizimde kuş kanadına benzer biçimde tasarlanmış bir kanat görülüyor. 5 numaralı çizimde, pilot, üstteki "Büyük Kuş" örneğinde olduğu gibi uzanmış durumda tasarlanmış.

DERİCİLİK

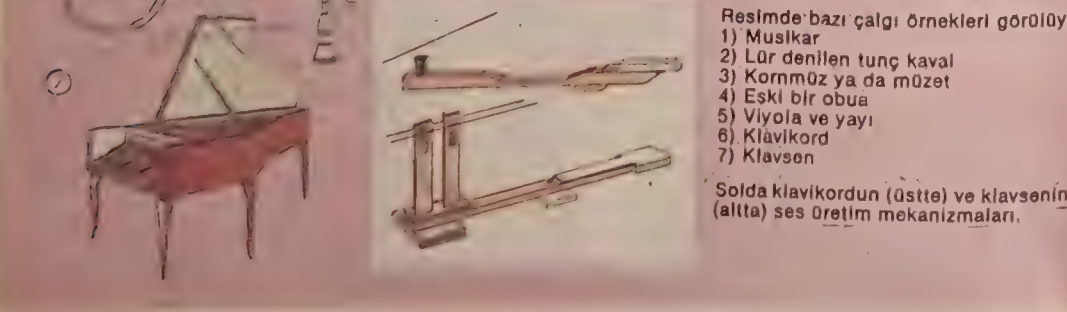
İlk insanlar kötü hava koşullarından korunmak için hayvan postları kullanmışlardır. Bunlar sepilenmiyor, yalnızca basit bir kurutma işlemi uygulanıyordu. Sepilenmeyen deri çok geçmeden çürüyüp kokuşuyordu. Sepileme yöntemi oldukça uzun bir süre sonra bulundu. Sepileme işlemi, hayvan postu, meşe ya da kestane kabuğu atılmış bir suyla yapılıyordu. Ortaçağda büyük sığır postlarından elde edilen derinin sepilenmesi iki yıllık çalışma gerektiriyordu. Soldaki resimde görülen âletlerle birçok kez kazınan deri, tanen oranı gittikçe artan çeşitli eriyiklere batırılıyordu. Bu işlemlerden sonra deri daha kolay işleniyordu. Özenle hazırlanan dana derilerinden el yazması kitaplar için parşömen elde ediliyordu.

ESKİ KOŞUM TAKIMLARI: Boyunduruk hayvanın ensesine vuruluyor ve iki kolanla sabitleştiriliyordu. Kolanlardan biri boynun etrafına geçiyor, öbürü ön ayakların ardından dolanıyordu. Resimde de görüldüğü gibi, ilk kolan atın soluk borusunu etkileyerek verimini azaltıyordu.



ULAŞTIRMADA İLERLEME: XII. yüzyıla doğru, atın omuzuna dayanan, omuzbaşı tasmasının bulunmasıyla atın verimi yaklaşık olarak dört kat arttı. Ortaçağda gerçekleştirilen bir başka buluş da, birden fazla atın aynı arabaya koşulması oldu. Binicinin dengesini artıran üzengi de bu çağda bulundu. Yine Ortaçağda atın toynaklarını korumak amacıyla nal kullanımı başladı.

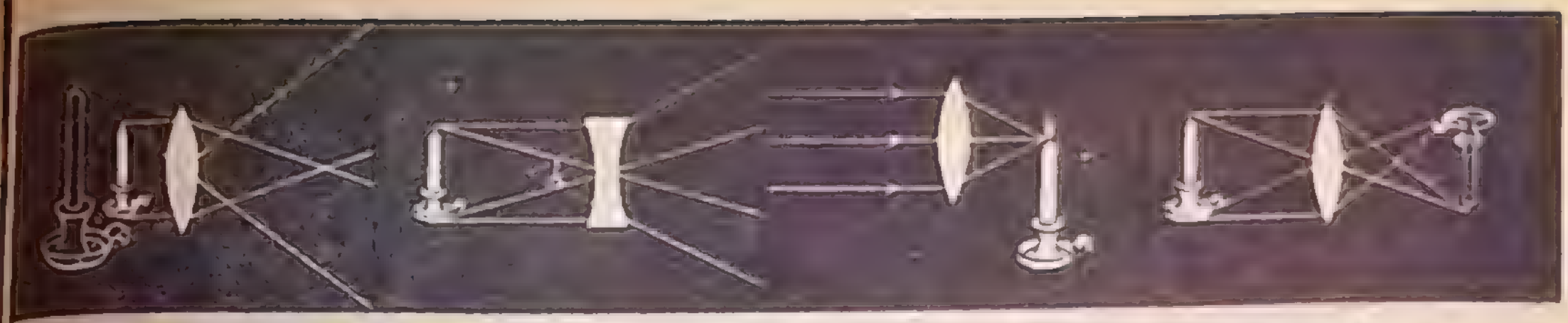
MÜZİK ALETLERİ: Eski müzik âletleri olsun, çağdaş müzik âletleri olsun, sesin oluş biçimine göre üçe ayrılırlar: Yaylı, nefesli ve vuruşlu. Bir müzik âleti ya da çalgı çalınınca titreşimler meydana gelir. Bu titreşimler havada yayılarak kulağımız tarafından, ses biçiminde algılanırlar. Yaylı çalgılarda sesi oluşturan titreşimler, çoğu kez bir rezonans kutusu tarafından genişletilirler ve birkaç yay tarafından üretilirler. Nefesli çalgılarda ise ses, titreşimleri dışa doğru yayılan bir hava borusu tarafından oluşturulur. Vuruşlu çalgılarda ise, sert bir cismin üzerine vurularak elde edilir. İnsanlar çok eski çağlardan başlayarak ses üreten âletler yapmışlardır. Düdükler, geyik boynuzundan yapılmış kavallar gibi eski çağ ürünü çalgı örnekleri günümüze kadar ulaşmıştır. Zamanla çalgılar daha karmaşık bir yapıya sahip olmuşlardır. Ortaçağda şatoları dolaşarak senyörlere müzik çalan gezgin saz şairleri ortaya çıkmıştır. Üstteki resimde böyle bir toplantı görülüyor; orgun ses vermesi için bir uşak arkadan üflüyor. Saz şairleri lavta, mandol, flüt, viyola, kitara gibi nefesli ve yaylı çalgılar kullanmışlardır. Bulucularından birisi de **Bartlomeo Cristofori** olan piyanonun öncüleri ise, XVI. ve XVII. yüzyıllarda epinet, XVIII. yüzyılda da klavsendir.



Resimde bazı çalgı örnekleri görülüyor:
1) Musikar
2) Lür denilen tunç kaval
3) Kornmüz ya da müzet
4) Eski bir obua
5) Viyola ve yayı
6) Klavikord
7) Klavsen

Solda klavikordun (üstte) ve klavsenin (altta) ses üretim mekanizmaları.

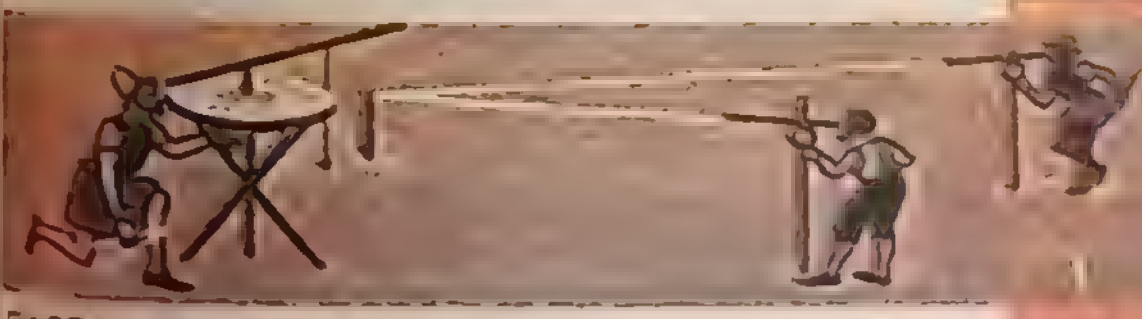
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



OPTİK: Teknolojinin gelişmesinde mercekle- [illegible] bulunması büyük bir aşama oluşturur. [illegible] bilgini İbn-ül Heysem, Yunanlıların optik alanında başlatmış oldukları çalışmaları geliştirmiştir. 1609'da Galile, ünlü gökyüzü dürbününü gerçekleştirmiştir. 1666'da Newton, aynalı teleskopu bulmuştur. Merceklerin uygulama alanındaki önemini ilk olarak Robert Grossatesta (1175-1253) anlamıştır.

Özellikle yandaki çizimde başlıca iki mercek görülüyor: A) Yakınsak mercek (ışınları, F diye adlandırılan odak noktasına toplar). B) Iraksak mercek. 1) Cisim yakınsak bir merceğin ışığıyla mercek arasına konacak olursa, büyütülmüş ve dik bir görüntü oluşur. 2) Eğer cisim ıraksak bir merceğin ışık kaynağının ardına konulacak olursa küçülmüş ve dik bir görüntü oluşur. 3) Yakınsak bir mercekle bir mum tutuşturulabilir. 4) Bir cisim, yakınsak bir merceğin odak uzaklığının iki katı bir uzaklığa koyulacak olursa, görüntüsü merceğin öbür yanında ve ters olarak oluşur.

GÖZLÜK: Görüş bozukluklarını düzeltmek için cam kullanımının [illegible]şi çok eskidir. Gözlüğü 1300'e doğru Floransalı Savino'nun [illegible]ğu sanılmaktadır. Yandaki resimlerde de görüldüğü gibi ilk [illegible]lükler, camların ışınları gözün yatay ve kenar ortay çizgilerine [illegible]ltmesi ilkesine dayanıyordu. Daha sonra, görüntüsü ağtabaka[illegible] merkezine düşen düzgün gözlükler yapıldı.

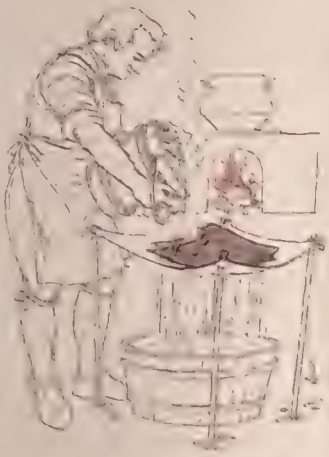


HASSAS ALETLER: Gökbilim ve optik alanında gerçekleştirilen gelişmeler hassas âletlerin [illegible]pımına yol açmıştır. Deniz yolculukları için [illegible]yüzünde bazı başvuru noktalarını saptama [illegible]ği eski çağlardan beri bu konuda çalışmalar [illegible]pılmasını sağlamıştır. 1500 yıllarında, trigo[illegible]metrinin katkısıyla uzun mesafe ölçümleri [illegible]laşmıştır. Trigonometri, matematiğin bir [illegible] olup, bir üçgenin açılarıyla kenarları ara[illegible]taki ilişkileri inceler. Bu ilişkileri bir geminin [illegible] uzaklığına ya da bir kuyunun derinliğine [illegible]layarak uzaklık ya da derinlik bulunabilir. [illegible] trigonometri yöntemiyle yapılan ölçümler [illegible]uyor. Gökbilim alanında teleskop bulun[illegible]an önce gözlemler çıplak gözle yapılıyor, bu [illegible]la da usturlap ya da çemberli küre (sağda) [illegible]anılıyordu.

BİLİMLER GELİŞİYOR

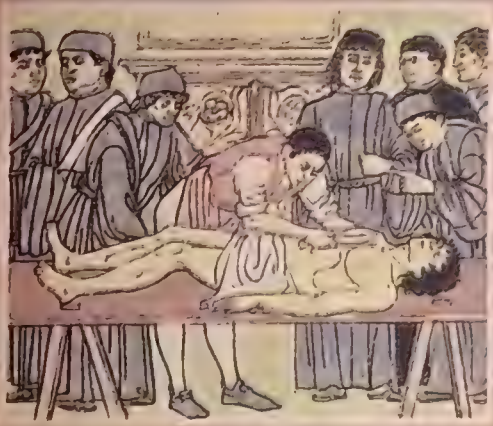
HER YENİ BULUŞ BİLGİNLER İÇİN YENİ BAŞARILARA YÖNELİK BİR ATLAMA TAHTASI OLUŞTURUYORDU.

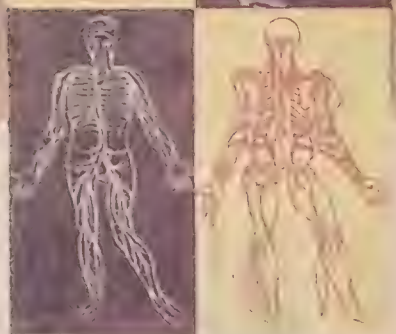
İLK KİMYACILAR: 1500'den sonra kimya alanında büyük gelişmeler oldu. İlaç, güherçile ve maden asitleri üretimine olanak sağlayan gerçek kimya laboratuvarları kuruldu. Kimyadaki gelişmeler kullanılan âletlerin de gelişmesine yol açtı. Solda, bir damıtma aygıtı görülüyor. Sağda ise kaynar suyla haşlanan bitki küllerinden potas eldesi. Tıp kimyasının kurucusu Paracelsus (1493-1541) modern biyokimyanın da öncüsü sayılır. Paracelsus, kimyanın başlıca amacının ilaç üretmek olduğunu savunmuştur. İnsan vücudunda kimyasal reaksiyonların önemli rolü olduğunu gözlemiş, arsenik, haşhaş, civa kullanarak birçok hastayı iyileştirmiştir. Ne ki, o dönemin tutucu düşünceleri Paracelsus'un fikirlerinin yayılmasını önlemiştir. Üstelik çağının simyacılarından etkilenen Paracelsus da maddenin civa, kükürt ve tuz olmak üzere üç elemente ayrıldığını kabul etmiştir. Bu elementlerin vücuttaki dağılımındaki aksamanın hastalıkları neden olduğunu öne sürmüştür. Üstte Paracelsus'un laboratuvarı görülüyor.



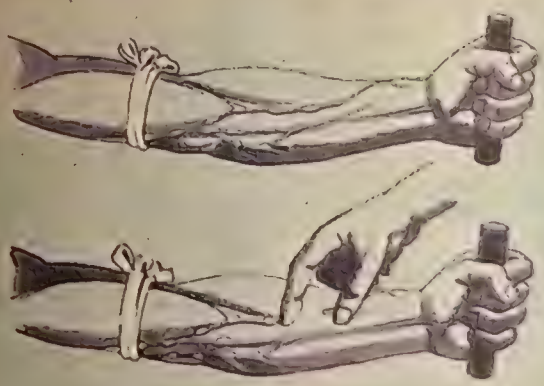
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

TIBBIN GELİŞMESİ: Tıp bilimi geçmişi çok eski olmayan bir daldır. Binlerce yıl boyunca hastalıklar rastgele tedavi edilmeye çalışılmış, bu arada sihir ve büyüden şifa beklenilmiştir. Bununla birlikte eski Mısır'da tıp konusunda başarılı çalışmalar yapılmıştır. Edwin Smith papirüsü denilen İ.Ö. 1550 tarihli papirüs, Mısırlıların kırıklar ve yaralar konusunda yeterli bilgileri olduğunu göstermektedir. Çinliler de tıbba önem vermişlerdir. Yunan hekimi Hippokrates, hastalığın tanrısal bir kaynağı olmadığını, doğal bir olay gibi değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Roma uygarlığı döneminde, III. yüzyılda fıtık, katarakt gibi ameliyatlar yapılabiliyordu. Bergamalı Gallienus (129-201) insan anatomisini incelemiş, eski çağların son büyük hekimi olmuştur. Nitekim, ondan sonra bin yıl süreyle tıpta büyük gelişme olmamış ancak XV. yüzyılda tıp bilimi yeniden uyanmıştır.



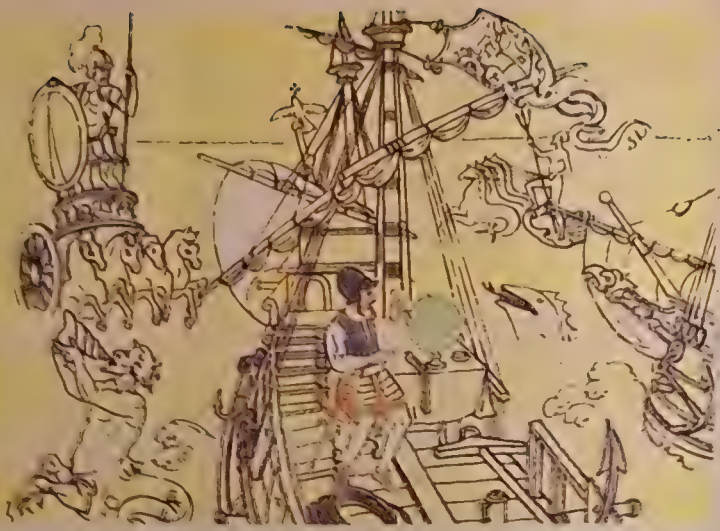


ANATOMİ BİLGİNİ VESALE: Belçikalı anatomi bilgini André Vésale'ın (1514-1564) De humani corporis fabrica adlı yapıtı anatomi konusundaki bilgilerimizi kesinleştirmiştir. Flaman ressam Jan Kalkar'ın resimlediği bu kitap çok ünlüdür. Vésale daha 22 yaşında, bilgisiyle dikkati çekmiş, ölüler üzerinde çalışma yaparak çağın tabularını yıkmıştır. Hippokrates ve Gallienus'un yanlışlarını düzeltmiştir. Kitabı kimi yanlışlar içermekle birlikte, deneme ve kişisel gözleme dayanan bir araştırma anlayışının başlangıç noktası olmuştur. Üstte, 1500'lerde bir anatomi dersi, yanda Vésale'in kitabından çizimler.



KAN DOLAŞIMI: Biyoloji, kan dolaşımının bulunmasıyla büyük bir atılım gerçekleştirmiştir. Kan dolaşımını, daha eski bilgileri akılcı bir biçimde yorumlayan İngiliz bilgini William Harvey (1578-1657) bulmuştur. Yeni ölçüm olanaklarından yararlanan Harvey, kalbin pompaladığı kan miktarını ölçmüştür. Harvey, kalbin bir saatte, vücudun ağırlığının yaklaşık üç katı kanı pompaladığını görmüş, bundan kalbin vücutta dolaştığı ve sürekli olarak kalbe gelerek oradan yeniden pompalandığı sonucunu çıkartmıştır. Yanda, Harvey'in atar ve toplardamarın kan dolaşımındaki rolünü gösteren bir deneyi.

GARİP HAYVANLAR: XV. ve XVI. yüzyıllarda yapılan büyük geziler hem coğrafya bilgilerini geliştirmiş, hem de doğa bilimlerinin gelişmesine yol açmıştır. Yeni ülkelerden o zamana kadar bilinmeyen hayvanlar ve bitkiler getirilmiş, böylece bu konularda yeni çalışma olanakları doğmuştur. 1553'de Edward Wotton, çağdaş nitelikli ilk zooloji kitabını yayınlamıştır. 1583'te ise André Cesalpino'nun bitkiler kitabı yayınlanmıştır. Bununla birlikte okyanuslarda bilinmeyen hayvanlar yaşadığı inancı yine sürmüştür (yandaki resim). Altta, Charles de l'Ecluse tarafından (1526-1609) tanıtılan hayvanlar görülüyor



TEMBEL HAYVAN

MANATİ

KOLİBRİ

TEPELİ DEVEKUŞU

LİMUL

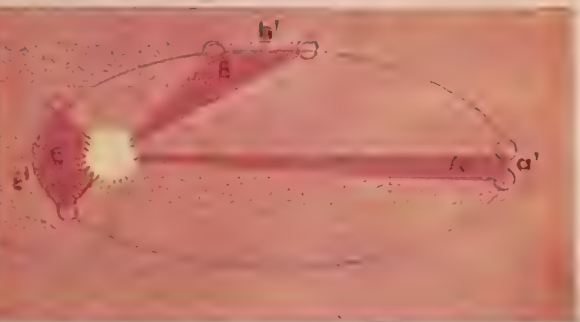
İLK HAYVANAT BAHÇELERİ: XVI. yüzyılda bilim adamları, doğayı ciddî bir biçimde incelemeye başladılar. Doğayı inceleyen, ansiklopedi niteliğinde birçok yayın yapıldı. Örneğin Ulisse Aldrovandi (1522-1605) çağın doğayla ilgili bilgilerini on iki ciltte topladı. Bu yüzyılda ilk bitki koleksiyonları yapıldığı gibi, ilk hayvanat bahçeleri de düzenlendi. Amerika'nın keşfi, tütün ve kakao kullanımını yaygınlaştırdı. Mısır ve patates ekimi de başladı. Patates ve mısır daha sonra Avrupa ülkelerinde büyük oranda tüketilmeye başladı.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

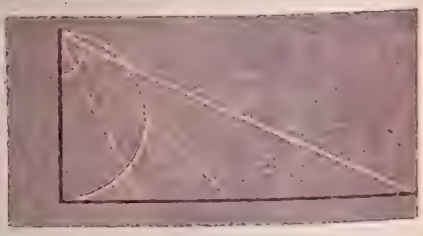
GÖKBİLİM

KOPERNİK VE DÜNYANIN DÖNÜŞÜ: Eski çağların en büyük araştırıcılarından biri olan Ptoleme, 140 yılında yaşamıştır. Çağımızın ikinci yüzyılında yazılan Ptoleme'nin bilimsel kitabı daha sonraki yüzyıllar üzerinde büyük etkiye sahip olmuştur. Ptoleme, Dünyanın evrenin ortasında hareketsiz durduğunu ve çevresinde yuvarlak yörüngeler bulunduğunu öne sürmüştür (üstteki çizim). Bu görüş ortaçağın benmerkezli felsefe ve din görüşlerince de benimsenmiştir. XVI. yüzyılda Polonyalı gökbilimci Kopernik (1473-1543), Dünyanın evrenin merkezi olmayıp, öbür gezegenler ve Ay'la birlikte Güneş'in çevresinde dönmekte olduğunu bulmuştur. Bu görüş o dönemin gökbilimcileri ve felsefecileri tarafından benimsenmemiş, Kutsal Kitapta denilenlerin dar bir bakış açısından yorumlanmasına dayanan bu karşı çıkış Giordano Bruno'nun (1574-1600) dinsel sapma ile suçlanıp yakılmasına yol açmıştır. Galile de, Kopernik'in görüşlerine katılmakla suçlanıp yargılanmıştır. Ama daha sonra Ptoleme'nin evren anlayışı, yerini Kopernik'in evren anlayışına bırakmıştır.

GÖKBİLİMİN GELİŞMESİ: Kepler (1571-1630) gezegenlerin yörüngelerinin Güneş çevresinde dairesel olmayan yörüngeler çizdiklerini ve düzgün hareketli olmadıklarını saptamıştır. Yandaki resim Kepler yasalarını gösteriyor. A, B ve C yüzeyleri eşit olup, gezegenin aynı sürede aldığı a', b', c' uzaklıklarını göstermektedir. Görüldüğü gibi gezegen, Güneş'e yakınken dönme hızını artırmaktadır.

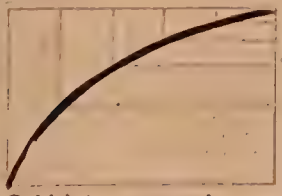


GALİLEO GALİLE: Modern çağların ilk büyük bilgini Galileo Galile'dir (1565-1642). Yaşamının tümünü doğanın incelenmesine ayırmıştır. En büyük başarısı evreni incelerken dinsel ya da felsefi gelenekleri dikkate almamış olmasıdır. Galile, evrenin "hesaplanabilir" kuvvetlerle "ölçülebilir" cisimlerden oluştuğunu fark eden ilk bilgindir. Uzunlamasına olukları olan düz bir tahtayı eğimli bir biçimde tutarak (üstte), üzerinde düzgün yüzeyli bilyalar yuvarlayan Galile, cisimlerin düşme zamanını hesaplamıştır. Düşme zamanını saptamak için, yükseğe asılı bir kaptan bir kâseye su akıtmak yolunu seçmiştir. Bilya tahtanın sonuna gelip de çana vurunca, Galile de kâseyi suyun altına çekiyordu. Birçok deneyden sonra cisimlerin düşme hızının nasıl ölçüleceğini belirleyen Galile'nin bu buluşu modern dinamiğin temelini oluşturmuştur. Yandaki çizim bilyanın, tahtanın eğimine göre, bir saniyede (küçük daire) ve iki saniyede (büyük daire) aldığı yolu gösteriyor.



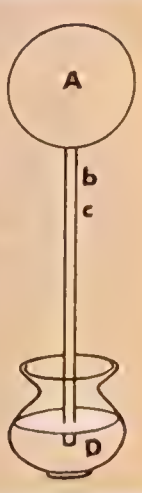
Yerçekimi etkisinde olan ve yere doğru düşmekte olan bir merminin izlediği yolu gösteren şema.

Galile'nin cısımlerin direncine ilişkin çizimi; bu direnç yapılarda büyük önem taşır.



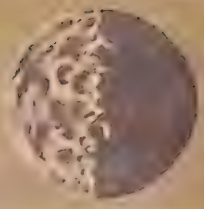
Galile'nin yaptığı bu geometri pergeli metallerin yoğunluğunu ölçüyordu.

FİZİĞİN GELİŞMESİ: Aristoteles, cisimlerin düşme hızının ağırlıklarıyla orantılı olduğunu savunmuştu. Galile ise aynı yükseklikten düşen değişik ağırlıkların aynı zamanda yere ulaştığını göstermiştir. Galile "İki Yeni Bilim" adlı kitabında maddelerin yapışıklık gücünü, dirençlerini ve cisimlerin hareket yasasını ele almıştır. Galile termoskopu da bulmuştur (sağda). A yuvarını ısıtınca, içindeki hava genleşerek, borunun içindeki sıvının b'den c'ye inmesine yol açar. Bu düzey farkı sıcaklığın ölçülmesini olanaklı kılar. Bu ilke termometrelerde kullanılmaktadır.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

GALİLE VE GÖKBİLİM: Galile döneminde yıldızlar çıplak gözle izleniyordu. 1590'da Jean de la Porta, bir tür büyütücü dürbün yaptı. Galile bunu daha da geliştirerek 30 kat büyütme gücündeki ünlü Galile dürbününü gerçekleştirdi. 1610 yılında Galile, Ay konusunda bir kitap yayınladı. Bu kitapta Ay, o zamana dek gözlemlenmemiş yıldızlar ve Jüpiter'in gezegenleri konusunda bilgiler vardır.



AY: Galile Ay'ın, üzerinde dağları ve çukurları ile resimlerini çizmiştir. Galile'nin bu gözlemleri büyük yankı yapmıştır.

GALİLE'NİN DÜRBÜNÜ: Galile dürbünü icat etmemiş, ancak geliştirerek yararlı kılmıştır. Bu dürbün iki ucunda birer mercek bulunan mukavva bir borudan oluşuyordu. Sağda bu dürbünün şeması görülüyor.

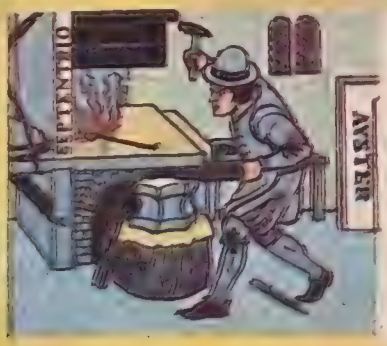
GÜNEŞ LEKELERİ: 1612'ye doğru Galile, Güneş'in yüzeyinde mat lekeler saptadı. Ayrıca Satürn'ün biçimini de belirledi (yanda).

GALİLE'YE GÖRE GÜNEŞ SİSTEMİ: Ortaçağ'da da benimsenen eski çağların gökbilim anlayışına göre evrenin merkezi Dünya idi. Dünya'nın çevresinde birbirleriyle bağlantılı kristalin küreler dönüyor, bunların üzerinde ise Güneş, Ay ve öbür gezegenler bulunuyordu. Hareketsiz yıldızlar küresiyle sınırlanan bu evrenin dışında mutluluklar diyarı vardı. Bu görüşe çıkanlar Giordano Bruno örneğinde olduğu gibi, diri diri yakılabiliyorlardı. Galile, gökbilim çalışmalarına 1604'te gökyüzünde yeni bir ışıklı cisim görüldüğünde başladı. Bu yeni yıldızın sabit yıldızlar küresinin ötesinde olamayacağını düşünen Galile, bu kürenin bulunmadığı sonucuna vardı. Böylece Aristoteles'in bir görüşü daha yıkılıyor ve Galile'nin Kiliseyle savaşımı başlıyordu. Galile'nin gökbilim buluşları doğrudan gözlemlere dayanmış ve gerçeklere uygun sonuçlara ulaşmıştır.

DÜNYANIN DÖNMESİ: Galile 1632'de "İki Ana Sistem Konusunda Söyleşi" adlı kitabında gökbilimle ilgili görüşünü açıkladı. Ptoleme ile Aristoteles'in görüşlerinin yanlış olduğunu ileri sürdü. Kilise, Galile'nin kitabının yayınlanmasına, yazarın görüşünün mutlak gerçek olduğunu öne sürmemesi koşuluyla izin vermişti. Galile bu kurala uymayınca engizisyon mahkemesini boyladı. Mahkemede "hatasını ve dinsel sapmasını kabul etmeye ve pişman olduğunu benimsemeye" mahkûm edildi. Yaşlı Galile, mahkemenin dediğini yerine getirmekle birlikte, bir söylentiye göre de "Ama Dünya yine de dönüyor" dedi.

FİZİĞİN EVRİMİ

MIKNATISLIK: Daha Ortaçağda, Roger Bacon ve Pierre Peregrino, bazı demir minerallerinin küçük demir parçalarını çekme özelliğine sahip olduklarını saptamışlardı. Ama mıknatıslık (magnetizma) konusunda çalışmalar İngiliz William Gilbert (1546-1603) tarafından yapıldı. Üstte, kraliçenin doktoru olan William Gilbert, kraliçenin önünde elektriklenme deneyi yapıyor. Yanda, Gilbert'in, bir pusula ibresinin çeşitli enlemlerdeki yönüyle ilgili olarak vardığı sonuçlar. Dünyanın manyetik kutbunun etkisiyle, pusulanın ibresi çeşitli enlemlerde değişik eğimler alır. Ekvatorda tam yatay olan ibre, kutuplara yaklaşıldıkça eğimini artırır. Denizcilerin de bildiği bu olaya manyetik sapma adı verilir. Gilbert incelemelerini Mıknatıslar ve Manyetik Cisimler adlı bir kitapta toplamıştır.



MANYETİK KUTUPLAR: Soldaki şemada da görüldüğü gibi karşıt işaretli manyetik kutuplar birbirini çeker, aynı işaretli kutuplar ise birbirini iterler. Bu kuralı ilk kez Gilbert gözlemiştir. Adını verdiğimiz kitabında Gilbert, yapay mıknatıslık olaylarından da söz etmiş, ancak bunları açıklayamamıştır. Örneğin Gilbert, Kuzey-Güney yönünde dövülen bir demirin manyetik nitelikler kazandığını görmüştür.

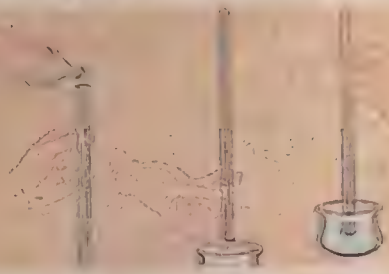
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

HİDROSTATİK: Hareketsiz sıvılarla ilgili incelemeler XVII. yüzyılda Simon Stevin (1548-1620) ve Pascal (1623-1662) tarafından geliştirildi. Hidrostatiği anlamak için bir açıklama yapmak gerekir. Tahta bir yüzeye elimizi bastırırsak yüzey etkilenmez. Aynı yüzeye ucu sivri bir cismi bastırırsak, sivri cisim tahtaya gömülür. Elimizle yaptığımız basınç geniş bir düzeye yayıldığı için her noktaya düşen basınç payı zayıflamıştır. Sivri uçlu cisimde ise aynı basınç tek bir noktada yoğunlaşmıştır. 1000 kg'lık bir kuvvetle, 1 m2 bir düzeye basınç yapılırsa, cm2'ye 0.1 kg. basınç düşer. Aynı kuvvetle 1 dm2'ye basınç yapılırsa cm2'ye 10 kg. basınç düşer.

BİRKAÇ DENEY: Sıvıların, kapalı bir kabın dibine yaptıkları basınç, kabın biçimi nasıl olursa olsun, sıvının yüksekliğiyle orantılıdır. A, B ve C kaplarının biçimleri ayrı, fakat tabanları aynıdır. İçlerine koyulan sıvılar değişik bile olsa tabanlara uygulanan basınç eşittir. Sıvılarda basınç bütün yönlere etkir. Delikli bir küreye su doldurup bir pistonla basınç uygularsak, su her yönde fışkırır (D). Bu ilkenin bir uygulaması hidrolik preste görülür (E). Küçük silindirdeki pistona bir kuvvet uygulayınca, bu basınç büyük silindirin bütün yüzeyine yansır. Bir kabın içine, sıvıyla aynı yoğunluğu olan bir küp atacak olursak, kübün üstüne her yönden eşit basınç etkir (F). Kübün yoğunluğu daha fazla olursa, basınç yine aynıdır, ancak çekim kuvveti nedeniyle küp dibe iner (G). Kübün yoğunluğu sıvınınkinden az olursa, aşağıdan yukarıya doğru basınç, yukarıdan aşağıya basınçtan fazla olur ve küp sıvı içinde yüzer.

PASCAL FIÇISI: Blaise Pascal, içi suyla dolu bir fıçının kapağını delerek uzun bir boru yerleştirir. Sonra da borunun içine su dökmeye başlar. Birkaç litre su döktükten sonra fıçı patlar. Çünkü sıvıların uyguladıkları basınç, yükseklikle orantılıdır. Fıçı deneyinde 10 metrelik bir boru, santimetrekareye bir kilo basınç yapar. Fıçının bir tahtasının genişliği 10 cm. uzunluğu bir metre olursa, yüzeyi 1000 cm2 olur. Bu yüzeye uygulanan basınç 1000 kg. yani bir tondur. Fıçının yirmi tahtası olması halinde, basınç 20 tondur. Bu basınca dayanabilmek için fıçının olağanüstü sağlamlıkta olması gerekir.

BOŞLUK KORKUSU: Floransa dükü sarayına su getirtmek için bir pompa yaptırır. Ancak, pompa çalıştırılınca, suyun borunun üstüne ulaşmayıp, on metre kadar yükseklikte durduğu görülür. Ortaçağda, doğanın boşluktan korktuğuna inanılırdı. Bir pistonun meydana getirdiği boşluğa suyun dolması da böyle açıklanır, suyun korkunun üzerine gittiği söylenirdi. Dükün sarayına yaptırdığı boru konusunda Galile'nin fikri sorulur. Galile, bu yükseklikteki bir borunun, hava sütununun tabanının kaldıramayacağı ağırlıkta bir yük meydana getirdiğini söyler. Çünkü gerçekte su boşluk tarafından çekilmez, yüzeyine etkiyen hava basıncı tarafından itilir. Solda XVI. yüzyılda kullanılan bir pompa dizisi görülüyor. Her pompa suyu belirli bir yüksekliğe kadar çıkartıyordu.



TORRİÇELLİ DENEYİ: Galile'nin öğrencilerinden Torriçelli, hocasının havanın ağırlığı olduğu yolundaki sezgisinin gerçeğe uygunluğunu gösterdi. Bu deney için ağır bir sıvı olan civayı kullandı. Bir metre kadar yükseklikte, bir yanı kapalı bir cam boruya civa doldurur. Açık ağzı parmağıyla kapatarak içi civa dolu bir kaba batırır. Parmağını borunun ağzından çekince borudaki civanın inerek 56 cm'de durduğunu görür. Böylece havanın ölçülebilir bir ağırlığı olduğu ortaya çıkmış olur. Daha sonra bu ölçümün atmosfer basıncına göre değiştiği görüldü. Blaise Pascal ayrı bir deneyle, aynı olayı doğruladı.

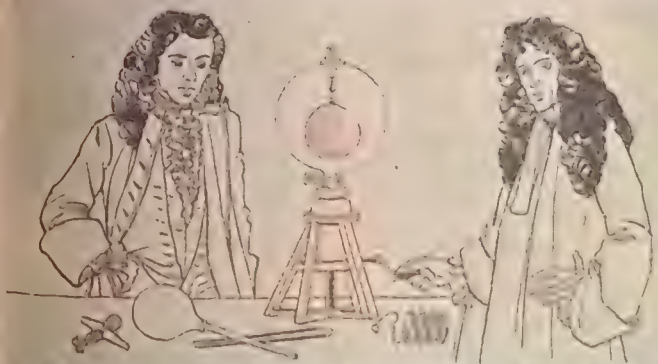
PASCAL DENEYİ: Tartışmalara son vermek için Pascal, Torriçelli borusu içindeki civa yüksekliğini bir dağın eteğinde ve tepesinde belirlemenin yeterli olacağını düşündü. Civa yüksekliğinin dağın eteğinde daha fazla olması halinde atmosfer basıncı kanıtlanmış olacaktı. Bu deney 1647'de Puy de Dome'da yapıldı (sağda). Sonuç Torriçelli'yi doğruladı. Üstteki resim Alman bilgini Otto von Guericke'nin (1602-1686) hava basıncıyla ilgili bir deneyini gösteriyor. Guericke, çelik iki yarı kürenin içinde boşluk yapar. Sonra, iki yanına dörder at koşarak yarı küreleri ayırmayı dener. Yarı küreler ayrılmaz. Solda aynı deneyin bir başka türü.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

BİLİMSEL DERNEKLER

XVII. yüzyılda bilim alanında sağlanan büyük gelişmelerin sonucu, çeşitli ülkelerin bilim adamları arasındaki ilişkiler de çoğaldı. O zamana dek bilim adamları, aralarında Latince mektuplaşırlardı. Artık bilim adamları yavaş yavaş bir araya gelip ilgilendikleri konuları tartışmaya başladılar. Bu toplantılar ilk bilim akademilerinin kurulmasına yol açtı. İlk akademi Floransa'da Kardinal Medicis tarafından 1657'de kurulan Cimento Akademisi oldu. Daha sonra Roma'da Lincei Akademisi kuruldu (üstte bu iki akademinin armaları yer alıyor). İngiltere'de 1662'de Royal Society, Fransa'da ise Colbert tarafından 1666'da Fransız Bilimler Akademisi kuruldu. Buralarda bir araya gelen bilginler, teleskop, termometre vb... yeni buluşları (sağda) incelediler.

ROBERT BOYLE: Robert Boyle (1627-1691) Royal Society üyesiydi. Boyle yazılarında bugün fizik ve kimyada geçerli olan birçok yasayı açıkladı. Üstteki resim, basınç iki kat olunca gaz hacminin yarıya, üç kat olunca üçte bire indiğini gösteriyor. Mariotte tarafından açıklanan bu yasa (1680) bu bilginin adını taşır.

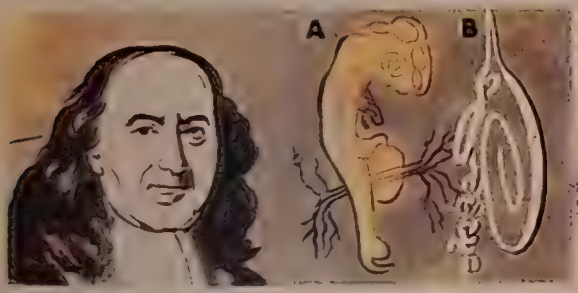


GAZ: Resimde Boyle'un Royal Society'de yaptığı gazlarla ilgili bir deney görülüyor. Boyle'un çalışma arkadaşı Hooke (1635-1705) tarafından yapılan âlet, bir yuvarlak kavanozla içine yerleştirilmiş yarı sönük bir balondan oluşuyordu. Kavanozun içindeki hava çekilince, balon içindeki havanın etkisiyle şişiyordu. Bu deney, gazların yayılımı ile ilgili yasaların belirlenmesini sağlamıştır.

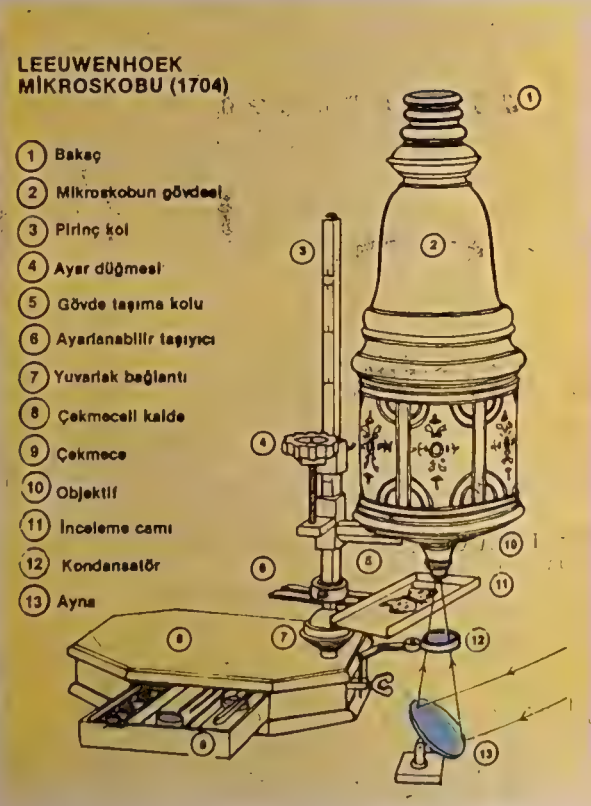
MİKROSKOP: Yaşamı inceleyen biyolojinin gelişmesini, mikroskop sağlamıştır. İlk mikroskobu Hollandalı Jansen'in yaptığı sanılmaktadır. Daha sonra Kepler, Fontana, Huygens gibi bilginler bu yeni buluşu geliştirmişlerdir. Mikroskoptan bilimsel inceleme amacıyla ilk kez Lincei Akademisinde yararlanılmıştır. XVI. yüzyılın ikinci yarısından başlayarak, gözle görülmeyen organizmaların incelenmesinde mikroskop kullanımı yaygınlaşmış, böylece biyoloji doğmuştur. Biyolojinin, bitkilerden omurgasızlara, beyin hücrelerinin incelenmesinden kurbağanın başkalaşımına kadar uzanan çeşitli alanlarında birçok buluş yapılmıştır. XVII. yüzyıl boyunca bilginler, mikroorganizmaları incelemek için çaba harcamışlar, bu yüzyıl biyoloji açısından son derecede verimli olmuştur.

VAN LEEUWENHOEK: Anthony van Leeuwenhoek (1632-1723) Delft'de doğdu. Ömrünün son günlerine kadar biyoloji incelemeleri yaptı. Çok önemli buluşları arasında, bir hücrelilerin tanımı, alyuvarların incelenmesi, çizgili kasların yapısının açıklığa kavuşturulması da vardır. Yanda çizimlerinden örnekler yer alıyor.

MARCELLO MALPİGHİ: Doktor ve biyoloji bilgini olan Marcello Malpighi 1628'de Bolonya'da doğdu. 1667'de Royal Society, Malpighi'den bilimsel raporlarını düzenli olarak yollamasını istedi. Malpighi, dış ülkelerde ün kazanmasına karşılık kendi ülkesindeki bilim adamlarının hücumlarıyla karşılaştı. Biyoloji alanında sayılamayacak kadar çok buluş yaptı. Kurbağa akciğerindeki kılcal damarlarla, başka organlarda kan dolaşımını inceledi. Mikroskobik anatomiyi başlatarak, hasta insan vücuduyla ilgili çeşitli gözlemler yaptı. Gözlemlerini yöntemli bir biçimde sürdürdü. Civciv embriyosunu inceledi, bir ipekböceğinin vücudunu parçalayarak ilk kez omurgasız bir canlının vücut yapısını açıklığa kavuşturdu. İnsan böbreğindeki piramitler bugün Malpighi cisimleri diye anılır. Altta Malpighi'den iki çizim: A) Civciv embriyosu, B) İpekböceğinin salgıbezi.



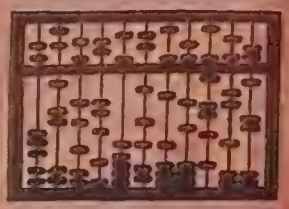
BÖCEKLERİN ANATOMİSİ: İngiliz Robert Hook ile Hollandalı Jan Swammerdam, bu konuda incelemeler yaptılar. Hook, incelemelerini Mikrografya adlı ve resimli bir kitapta topladı (altta solda bu kitaptan bir pire resmi). Swammerdam (1637-1680) incelemelerini Doğa Kitabı adı altında yayınladı. Bu kitapta arıları, yaşamını ve vücut yapılarını açıkladı. Altta sağda sözkonusu kitaptan sineğin gelişmesiyle ilgili bir çizim.

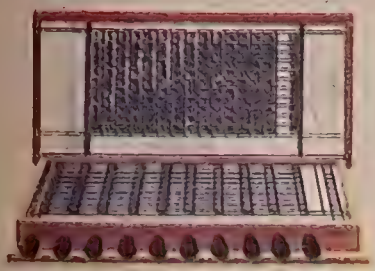


Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

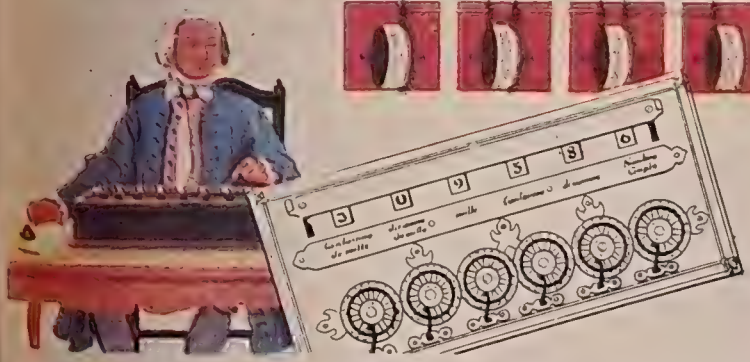
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

PİTAGOR TABLOSU: Pitagor tablosu (solda), hesap makinelerinin öncüsü sayılabilir. İnsanların hesap yapmasını kolaylaştırmayı amaçlayan çalışmalar sonunda hesap masası yapılmıştı (sağda üstteki resim; bu resim 1503 tarihli bir gravürden alınmıştır). Bu masa Ortaçağda geliştirilerek, birler, onlar ve yüzler için ayrı sütunlar yapıldı. Daha sonra abak adı verilen âletin kullanımı yaygınlaştı. Abakta, çubuklara geçirilmiş bilyeler aracılığıyla hesap yapılır. Yanda görülen XIII. yüzyıl işi abakta çubuklar, bambudan, bilyeler ise fildişindendir.





NAPER'İN ÇUBUKLARI: John Naper (1550-1617) yirmi yıl boyunca logaritma tabloları yapımıyla uğraştı. Bu tablolar çarpmayı toplamaya, bölmeyi de çıkartmaya dönüştürebiliyorlardı. Bu bilgin ayrıca Naper çubuklarını da buldu. Rabdoloji adını verdiği kitapta açıkladığı bu buluş, Pitagor tablosundaki sütunlara hareket kazandırıyordu. Soldaki resim Naper sisteminin geliştirilmiş bir örneğini gösteriyor.



HESAP MAKİNELERİ VE OTOMATLAR: İlk hesap makinesi Fransız düşünürü ve matematikçisi Blaise Pascal (1623-1662) tarafından yapıldı. Pascal bu makineyi 17 yaşında gerçekleştirdi. Babası maliyeci olduğu için durmadan hesap yapıyordu. Babasına yardım amacıyla bir hesap makinesi gerçekleştiren Pascal, bu makineye Pascaline adını verdi. Üstte sağdaki şemadan da anlaşılacağı gibi, makine bir dizi çarktan oluşuyordu. Çarklardan biri bir tur yapınca, bir sonraki çark bir ünite dönüyordu. XVIII. yüzyılda birçok otomat gerçekleştirildi. Sağda otomat örnekleri görülüyor: 1) Baron von Kempelen'in 1784'te Paris'te yaptığı ve herkesi yenen otomat satranç. 2) Jacques Vaucanson'un yürüyen, yüzen, kanat çırpıp yemek yiyebilen otomat ördeği. 3) Pierre Jaquet-Droz'un yaptığı otomatın çizdiği XV. Louis portresi.

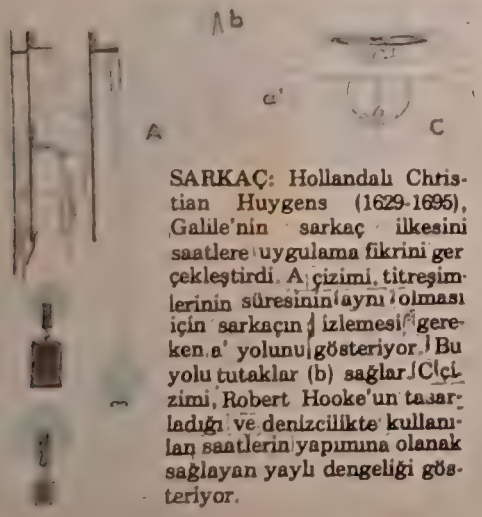
GÖKBİLİMİN GELİŞMESİ

PARİS GÖZLEMEVİ: Bu gözlemevinde, Huygens, Picard, Roemer ve Cassini'ler gibi bilginler çalıştılar.

XVII. YÜZYILDA GÖKBİLİM: İngiltere Kralı Charles II (1630-1685) Greenwich gözlemevini kurdurarak başına Flamsteed'i (1646-1719) getirdi. Flamsteed binlerce yıldızın yerini belirledi. Bu gözlemevinin O noktası haritacılıkta ölçü alındı. 1720'de Edmond Halley (1656-1742) kendi adını taşıyan kuyruklu-yıldızı buldu.

GREENWİCH GÖZLEMEVİ: John Flamsteed 3000 kadar yıldızın yerini saptadı.

IŞIĞIN HIZI: Yandaki resim gökbilimci Olans Roemer'in (1644-1710) ışığın hızını ölçmek için uyguladığı yöntemi gösteriyor. Dünya ve Jüpiter 1 numaralı durumdayken, Roemer, Jüpiter'in uydusunun gezegenin etrafında ne kadar sürede döndüğünü saptar. Altı ay sonra Dünya ve Jüpiter, 2 numaralı durumdayken yaptığı ölçümde, küçük uydunun altı dakika geç göründüğünü saptar. Gecikmenin nedenini ışığın Dünya'ya ulaşmak için daha fazla yol aşmasına bağlar. Çünkü Dünya, Güneş çevresindeki yörüngesinin karşıt yanındadır. Roemer, ışığın hızının saniyede 300.000 km. olduğunu hesaplar. Bu sonuç, o çağ için olağanüstü bir başarıdır.



SARKAÇ: Hollandalı Christian Huygens (1629-1695), Galile'nin sarkaç ilkesini saatlere uygulama fikrini gerçekleştirdi. A çizimi, titreşimlerinin süresinin aynı olması için sarkaçın izlemesi gereken a' yolunu gösteriyor. Bu yolu tutaklar (b) sağlar. C çizimi, Robert Hooke'un tasarladığı ve denizcilikte kullanılan saatlerin yapımına olanak sağlayan yaylı dengeliği gösteriyor.

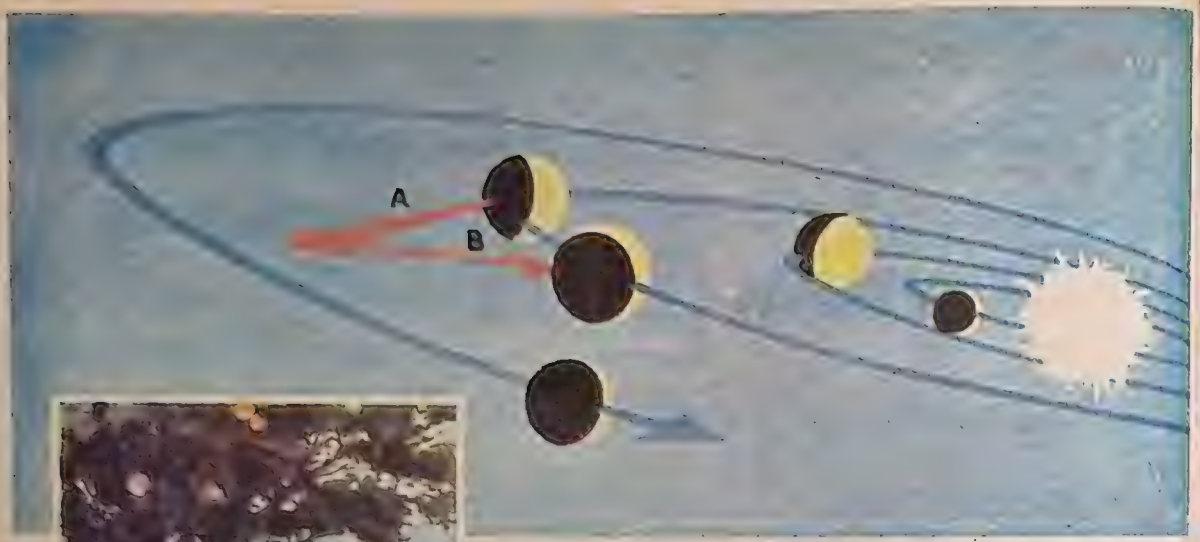
MERKEZKAÇLA İLGİLİ DENEYLER: Christian Huygens, merkezkaç kuvvet nedeniyle Dünya'nın kutuplarda yassı olduğunu düşünüyordu. Bu düşüncesini yukarda gösterilen düzenekle doğruladı. Madenden yapılmış olan iki çember döndürülünce ekvatora doğru genişleme kutuplara doğru da yassılaşma eğilimi gösteriyordu. Huygens bu düşünceye, kutuplardan ekvatora doğru gidildikçe aynı sarkacın titreşimlerinin yavaşlaması gözleminden gelmişti. Demek ki kutuplarda, Dünya'nın biçimi nedeniyle yerçekimi daha azdı. Gerçekten de kutupların yüzeyi, ekvatora oranla Dünya'nın merkezinden daha uzaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

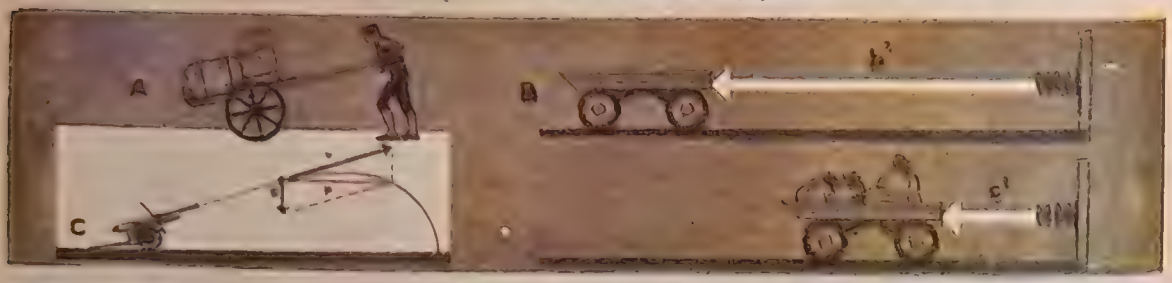
ISAAC NEWTON: Isaac Newton (1646-1727) Wollsthorpe'da doğdu. Bir süre ticaret yaptıktan sonra 1661'de Cambridge üniversitesine yazıldı. 1668'de üniversitede elde edilebilecek son diplomayı da aldı. Hocası Isaac Barrow'un da desteğiyle, ertesi yıl bilimsel çalışmalara başladı. Newton'un çalışmaları o zamana dek Aristoteles'in görüşlerinin egemen olduğu optik alanına yeni ufuklar açtı. Newton'dan öncç birçok araştırmacı, bir prizmadan geçen güneş ışığının gökkuşağı renklerine ayrıştığını saptamıştı. Newton, renkleri beyaz bir perde üzerine yansıtarak bu olayı inceledi (yanda). Işığın gökkuşağındaki renklerden oluştuğunu, bu renklerin yan yana gelince beyaz ışığı oluşturduklarını saptadı. Newton ışığın küçük taneciklerden oluştuğunu ileri sürdü. Bu görüş günümüzdeki kuramların temelini oluşturdu.

MERCEK SAPINÇLARI: XVII. yüzyılda yapılan teleskopların yuvarlak mercekleri vardı. Bu mercekler, yapımcıların bütün özenine karşın kusurlar taşıyorlardı. Gerçekten de bu mercekler ışınları tek bir noktaya yöneltmiyorlar, bu nedenle görüntüler net olmuyordu. Bilimsel dilde küresel sapınç adı verilen bu sapınca (A), ayrıca ışığın renkler içermesi nedeniyle görüntü kenarlarında renkli çizgilere de yer veriyordu (B). Bu sakıncaları gidermek için yuvarlak merceklerin sadece merkez bölümlerinin kullanılıp, kenarlarının kullanılmaması yoluna gidildi. Bu amaçla uzunlukları kimi kez 60 metreyi bulan teleskoplar yapıldı (alttaki resim).

YANSIMALI TELESKOP: Bu teleskopu da Newton bulmuştur (üstteki resim). Yansımalı teleskopta görüntü, içbükey bir aynaya yansıyan ışıkla oluşuyordu. Ayna görüntüyü ufaltıp netleştirerek gönderiyordu. Newton, görüntünün ışığın merceklerde kırılması yoluyla oluştuğu dürbünlerin sakıncalarının giderilemeyeceğine inandığı için, yansımalı teleskobu tasarlamıştı. Alttaki resim Newton'un dürbününün çalışma düzenini gösteriyor. Çağının öbür bilginleri gibi Newton da icat ettiği âletleri kendisi yapıyordu.



EVRENSEL ÇEKİM: Gökyüzü mekaniği konusundaki çalışmaları nedeniyle Newton, XVIII. yüzyıl başları bilimsel devriminin en önemli kişisi olmaya hak kazanmıştır. Dünya'nın, Güneş'in çevresinde döndüğünü ilk olarak Kopernik kanıtlamıştı. Daha sonra Tycho Brahe'nin gözlemleri, Kepler'in gezegenlerin hareketlerine ilişkin yasaları belirlemesine yol açtı. Newton bütün bu bilgileri evrensel çekim yasası genel başlığı altında kesinleştirdi. Ağaçtan düşen bir elmayı gözlemesi, Newton'un evrendeki dengeyi sağlayan yasaları sezmesine yol açtı. Elmanın Dünya'nın merkezine doğru düşmesi gibi, denge kuvvetlerinin etkilemesi halinde, Dünya da Güneş'e doğru yol alırdı. Üstteki çizim Güneş çevresinde dönen bir gezegeni gösteriyor. Gezegenin kendi çevresindeki hareketinin doğurduğu kuvvetle (A), Güneş'in çekimi (B) birbirini dengeleyerek gezegenin Güneş çevresinde dönmesini sağlar. Newton, hareket, mesafe ve kitleler arasındaki ilişkilerden yola çıkarak Güneş'in ve gezegenlerin ağırlığını hesaplamıştır. Bu yasalar günümüzde de geçerlidir.



CİSİMLERİN HAREKETİ: Eskiden bir cismin hareketinin yalnızca bu hareketi doğuran kuvvete bağlı olduğuna inanılırdı. Nitekim bir insanın ittiği araba, itildiği sürece yol alır (A). Galile, bir cisme etkiyen kuvvetin, davranışını değiştirecek kuvvetlerin ortaya çıkmaması halinde sonsuza kadar süreceğini öne sürdü. Örneğin, sürtünme, hızını kesmese, B resmindeki araba sonsuza kadar gidecektir. Newton da, etkiyen kuvvetle orantılı olanın hız olmayıp, zaman birimi içindeki değişiminin yani ivmenin olduğunu kanıtladı. Günümüzde yapılan uzay uçuşları bu verilerin doğrulu-

ğunu deneysel olarak da göstermiştir. B arabası, kuvveti bilinen bir yay tarafından itilince b' ivmesini alır. Arabaya ağırlık yüklersek kitlesini artırmış oluruz. Bu kez aynı yayın etkine araba daha fazla direnç gösterir. Yayın aynı olmasına karşılık c' ivmesi, b' ivmesinden daha az olur. Newton'un bu ilkesi dinamiğin ikinci ana yasasını oluşturur ve şöyle belirtilir: K (uygulanan kuvvet) = (kitle) x'i (ivme). C resmi Newton yasalarının mermilere uygulanışını gösteriyor. Pisa'daki eğri kule, Galile'nin düşen cisimlerle ilgili deneyler yapmasına olanak sağlamıştır.

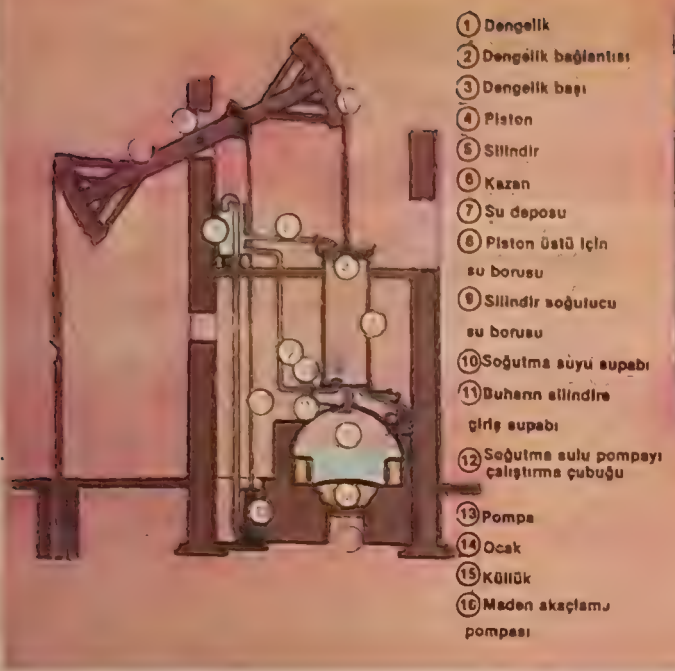
Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

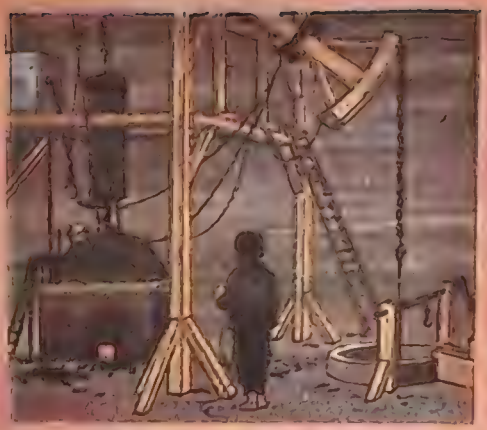
MAKİNENİN ÖNEM KAZANMASI

BUHAR: XVII. yüzyılın sonlarında yeni bir enerji kaynağı bulmak gerekiyordu. Bunun için de yaratıcı bir insana gereksinim vardı. Bu kişi Fransız Denis Papin (1647-1712) oldu. 22 Ağustos 1647'de Blois'da doğan Papin, Paris'te tıp öğrenimi gördü. Bir süre Huygens ile birlikte çalıştıktan sonra, protestan olduğu için Fransa'yı terkedip İngiltere'ye gitti. Robert Boyle'un laboratuvarına kabul edildi. 1681'de Papin kazanını gerçekleştirdi. Daha sonra Venedik'e, ardından Almanya'ya gidip, Merburg üniversitesinde ders verdi, fizik deneylerini sürdürdü. Parasızlık nedeniyle döndüğü İngiltere'de pistonlu buhar makinesini yaptı. Parasızlık nedeniyle yine Marburg'a döndü.

PAPİN'IN MAKİNESİ: Bir silindirin içindeki havayı boşaltmak için buhardan yararlanılır: 1) A pistonu indirilir, pistona hava girer, suyun yüzeyi daha sonra B çubuğuyla kapatılan delikten çıkar, 2) Buharın basıncı pistonu yukarı iter, 3) Buhar soğur, yeniden sıvı haline gelir. Buharın basıncı bittiğinde piston 1. numaradaki duruma gelir. Hareket tekrarlanınca bir güç elde edilir.

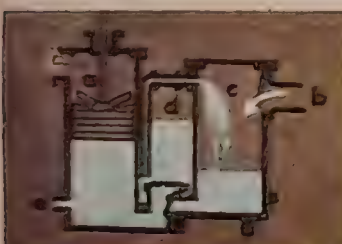
MADEN OCAKLARINDA: 1702'de askeri mühendis Thomas Savery (1650-1715) yanda gösterilen, uygulanabilir ilk buhar makinesini tasarladı. Madenlerde kurutma sağlamak sorunu birçok kişinin bu soruna eğilmesine yol açmıştı. Ama yapılan öneriler başarılı sonuç vermemişti. Savery'nin makinesi de ilkin engellerle karşılaştı. Ama daha sonra kullanımı yaygınlaştı. Papin, ilk makinesinin başarısızlığından sonra, Savery'den esinlenerek ikinci bir buhar makinesi yaptı. Bu makineyi bir gemide denemek istedi. Ama, işsiz kalmaktan korkan gemiciler, Papin'e karşı koydular (1707).



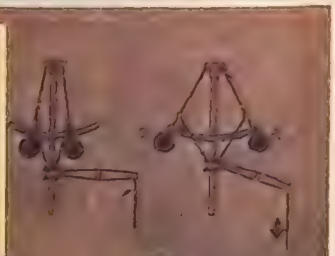


NEWCOMEN'İN MAKİNESİ: Savery'nin buhar makinesinin emme gücü çok azdı. Thomas Newcomen adında bir İngiliz zenaatçısı daha yetkin bir buhar makinesi yaptı. Bu makine İngiltere'deki maden ocaklarında kullanıldı. Newcomen, Papin'in ilk makinesinden esinlenmişti. Bu makinenin dayandığı ilke doğruydu, ancak bazı düzeltmeler gerekiyordu. Henry Potter adındaki bir işçi de buharın gelişinde ve gidişinde, kapanmanın otomatik olmasını sağlayan düzeneği buldu

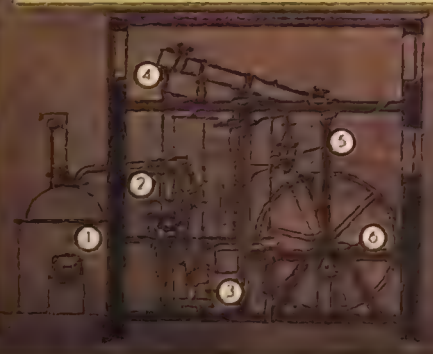
JAMES WATT: İskoçyalı James Watt (1736-1819) ilkel buhar makinelerini kusursuz hale getirerek, dünyanın dört bir yanında kullanılmalarını sağladı. Watt, 1757'de Glasgow üniversitesine girdi. 1763'de fizik hocası, kendisinden bir Newcomen makinesini onarmasını istedi. Watt, bu makinenin verimsizliğine, pistonun her geçişinden sonra silindirin soğutulmasının yol açtığını anladı. Watt, silindiri soğutmaksızın buharı ayrı bir kapta yoğunlaştırmanın yolunu buldu. Böylece kondansatör icat edildi. Kondansatör, Newcomen makinesinin verimini artırdı.



BUHAR MAKİNESİNİN GELİŞTİRİLMESİ: Solda Watt'ın kondansatörü görülüyor. Pistonu kaldıracak buharı A pompası, B deliğinden çeker. C silindirine geçen buhar, E deliğinden gelen suyla soğuyarak kazana gider. Sağda, Watt'ın merkezkaç düzenleyicisi. Watt, 1764'te, hem gidişte hem dönüşte pistonun etkili olduğu, iki etkili makineyi gerçekleştirdi.



SON BUHAR MAKİNESİ: Yanda Watt'ın son buhar makinesi yer alıyor: 1) Buhar üretici kazan, 2) Buharın çifte etkisiyle pistonun gidip geldiği silindir, 3) Kondansatör, 4) Hareketi dengeliğe aktaran paralelkenar, 5) Merkezkaç düzenleyici, 6) Dalgalı hareketi dairesel harekete dönüştüren dişli.



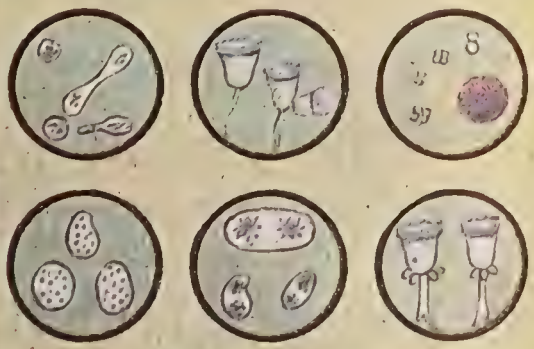
Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

SANAYİ DEVRİMİ: Sanayi devrimi birbuçuk yüzyıl süren bir gelişme sonucunda atelyelerin fabrikalara dönüşmesini sağlamıştır. Böylece üretim büyük artış göstermiştir. Sanayi devriminin öncülüğünü İngiltere yapmıştır. Kömür madenlerinin çokluğu İngiltere'de sanayinin daha kolay kurulmasına yol açmıştır. XVII. ve XVIII. yüzyıllarda İngiliz gemileri dünyanın dört bir yanına sefer yapmışlar, bu ülkenin ticaret ve sanayide öncü olmasına katkıda bulunmuşlardır. İngiltere'yi Fransa ve Hollanda izlemiştir. Aşağıdaki resim bir dokuma fabrikasını gösteriyor.

KIRSAL KESİM: Fiyatların artması sonucunda XVIII. yüzyılın sonunda ve XIX. yüzyılın başında kırsal kesimde yaşam koşulları zorlaştı. Kırsal kesimlerde yaşayanlar sanayileşen kentlere göç etmeye başladılar. Köylülerin yerini ücretli işçiler aldı. İşçiler çok kötü koşullar altında çalışıyorlardı. Günde 16 saat çalışılıyor, ücretler geçinmeye yetmiyordu. Kadınlar ve çocuklar bile, özellikle dokuma sanayiinde, aynı koşullarda çalıştırılıyordu. Sanayide çalışan ilk işçi kuşağının içinde bulunduğu koşullar her ülkede kötüydü. İşçiler, ellerine geçen yetersiz para nedeniyle kentlerin kenar mahallelerinde, ilkel koşullarda yaşıyorlardı.

XVII. YÜZYILIN BİLGİNLERİ

KURTLANMANIN NEDENİ: Bozulan et bir süre sonra kurtlanır. Bu kurtçuklar, sinekler tarafından bırakılan yumurtaların larvalarıdır. Oysa eski çağlarda bozulan maddelerde oluşan kurtçuklara, bozulmanın yol açtığına inanılırdı. Bu görüşün yanlışlığını Francesco Redi (1626-1689) "Sineklerle İlgili Deneyler" adlı kitabında ortaya koydu. Üstte soldaki resimde gördüğünüz gibi, Redi, birinin ağzı açık, birinin kapalı iki kavanoza et parçaları yerleştirir. Ağzı kapalı kavanozdaki et bozulduğu halde kurtlanmaz. Öbür kavanozdaki et ise kurtlanır, çünkü ağzı açık olduğu için sinekler yumurta bırakmışlardır. Daha sonra Antonio Vallisnieri (1661-1730) "Böceklerin Kökeni Konusunda" adlı kitabında, meşelerdeki mazı denilen ağaç urlarının kendiliklerinden oluşmayıp, böceklerin etkisiyle ortaya çıktıklarını gösterdi (üstte, sağda).



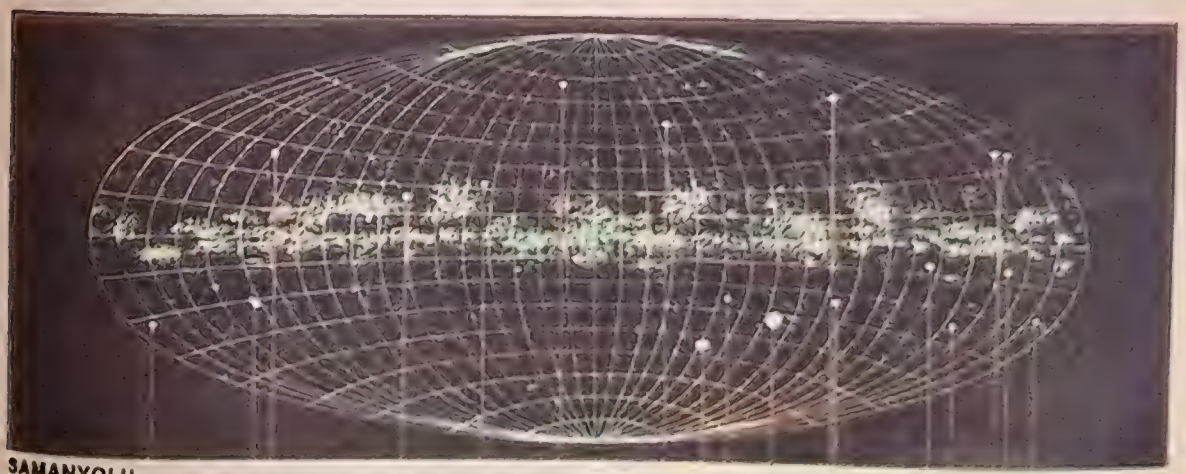
LAZZARO SPALLANZANI: Suyun içindeki bir maddeyi gözleyecek olursak, bugün birhücreliler adını verdiğimiz minik hayvancıklarla dolu olduğunu görürüz. XVIII. yüzyıl bilginlerinin haşlamlılar adını verdikleri bu mikro-organizmalar nasıl oluşurlar? Tuberville Needham (1713-1781) bu konuda bir deney yapar. Et ve sebze örneklerini suda kaynatarak mikroskopta inceler. Kapların ağzı kapalı olduğu halde mikro-organizmalar oluştuğunu görür. Bundan, birhücrelilerin kendiliğinden oluştukları sonucunu çıkartır. Lazzaro Spallanzani (1729-1799) aynı deneyi, havası boşaltılmış kaplarda yineler. Bu kez kaynamadan sonra birhücreli görünmez. Bundan, birhücrelilerin havayla temasın doğurduğu sonucunu çıkartır. Bununla birlikte, kendiliğinden oluşma kuramının yanlışlığının tam olarak anlaşılması için Pasteur'ün ortaya çıkması gerekecektir (XIX. yüzyıl sonu).

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

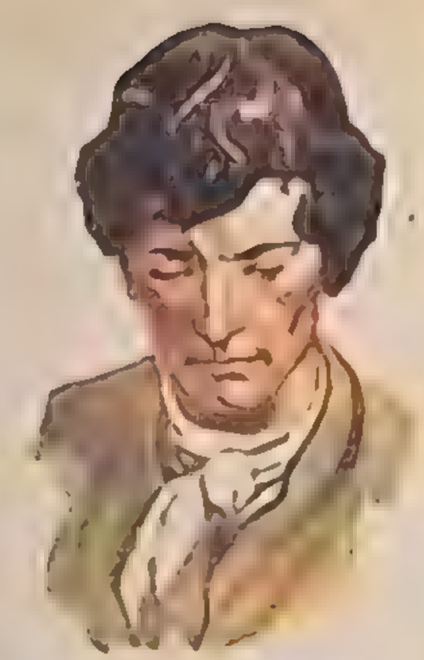
ONSEKİZİNCİ YÜZYILDA GÖKBİLİM: XVIII. yüzyılda gökyüzü araştırmaları, Güneş sisteminin daha iyi tanınmasını sağladı. Giuseppe Piazzi (1746-1826) Güneş'in çevresinde dönen küçük Ceres yıldızını keşfetti. Hannover'de doğan William Herschell (1738-1822) İngiltere'yle göçerek gökbilim çalışmaları yaptı. On altı cm. açıklığında ve iki metre kadar uzunlukta bir teleskop yaparak yıldızları inceledi. Bir gün, o zamana dek bilinmeyen bir gök cismi gördü. Bunu bir kuyrukluyıldız sandı. Ama matematikçi Johann Lexel, bu cismin Satürn'ün ötesinde dönen Uranus gezegeni olduğunu belirledi. Böylece gökbilimde yeni buluşlar çağı başladı.

HERSCHEL'İN TELESKOPLARI: Uranus gezegeninin keşfedilmesi büyük yankılar uyandırdı. Royal Society, Herschel'e Copley madalyasını verdi. Kral Georges III de kendisini sarayda görevlendirdi. Herschel, 1786'da Slough'a giderek teleskoplarını geliştirdi. En önemli teleskopu (solda) 1785'te yaptığı aynası 122 cm. çapında olan teleskoptu. Sağdaki çizim Uranus'un keşfinden önce Güneş sistemini gösteriyor. Herschell, 1787'de Uranus'un iki uydusunu buldu.

SAMANYOLU: William Herschell, Samanyolunu inceleyerek biçimini ve yapısını belirlemeye çalıştı. Bu amaçla, en yakın yıldızları güçlerine ve görünürdeki büyüklüklerine göre sınıflandırdı. Ardından daha uzak yıldızlar için aynı işlemi yaptı. Teleskopları aracılığıyla yaptığı çeşitli gözlemlerden sonra Samanyolunun biçimini ve sınırlarını çizmeyi başardı. Samanyolu, çapı kalınlığından beş kat fazla, yassı bir tekerdi. Herschell bizim galaksimizin dışındaki bulutsuları da inceledi. Bunların, bir yıldızın çevresinde dönen ipliksi maddeler olduğu sonucuna vardı. Bir önemli buluşu da Newton Yasası'nın Güneş sistemi dışında da geçerli sayılabileceğini göstermesi oldu. Daha sonra, Fransız bilgini Le Verrier (1811-1877) Neptün'ü keşfetti.



KİMYA: XVIII. yüzyılın ikinci yarısında kimya alanında büyük gelişmeler oldu. XVI. yüzyılın sonuyla XVII. yüzyılın başında, kimyacılar yanan bir cismin, flojistik denilen bir madde yitirdiği,bu maddeyi havanın soğurduğu görüşündeydiler. Hava flojistik'e doyunca yanma olayı duruyordu. Bu görüşü Alman bilgini Stahl (1660-1739) ortaya atmıştı. Oysa yanma olayında yanan cisim oksijen alır. Havadaki bütün oksijen tükenince yanma durur. Bu çok önemli kuralı Fransız kimyacısı Lavoisier buldu. İngiliz kimyacısı Henry Cavendish (1731-1810) ise hidrojeni keşfetti ve havanın iki gazın (oksijenle azot) karışımı olduğunu saptadı. Ayrıca nemli havadan bir elektrik kıvılcımı geçirilince nitrik asit oluştuğunu gördü. Joseph Priestley (1733-1804) adında bir başka İngiliz de oksijeni buldu. İsveçli Wilhelm Scheele (1742-1786) klor ve magnezyumu buldu ve yalıttı. Ayrıca organik bileşikleri inceledi. Grafitin bir kömür türü olduğunu belirledi.



LAVOİSİER: Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) Paris'te doğdu. Daha 23 yaşındayken Paris Bilimler Akademisi'nin bir ödülünü kazandı. Siyasal nedenlerle giyotinle başı kesilerek idam edildi. Flojistik konusunu inceleyen ve maddenin korunumu yasasını deneysel olarak doğrulayan, Lavoisier'dir. 1772'de yaptığı bir deneyde hava dolu kapalı bir kapta kalay yaktı. Yanmadan sonra külleri tartarak ağırlıklarının artmış olduğunu gördü. Kaptaki hava ise azalmıştı. Kabın ağırlığı değişmediğine göre deneyden iki sonuç çıkıyordu. İlk sonuç kalaydan hiçbir madde (flojistik) çıkmamıştı. İkinci sonuç, hava, Aristoteles'in sandığı gibi bir element değil, bir bileşikti. Çünkü yanma sırasında havanın yalnızca oksijeni kalayla birleşmişti.

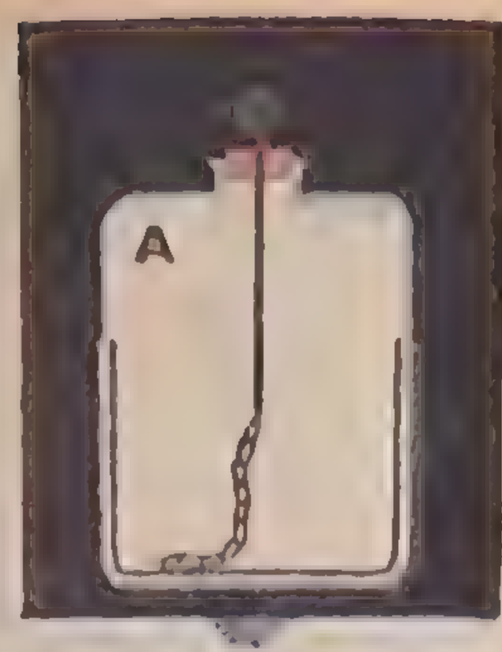
LAVOİSİER'NİN ÖNEMİ: Lavoisier'nin bilime en büyük katkısı, maddenin korunumu yasasını deneysel olarak doğrulamasıdır. Bu yasaya göre, "Doğada hiçbir şey yok olmaz, hiçbir şey yeniden oluşmaz, her şey dönüşür." Lavoisier yaptığı deneyde duyarlı teraziler kullandı (resim 3). Yanma deneyleri için de özel bir aygıt yaptı (resim 1). Bazı maddelere büyüteçle Güneş ışınlarını verdi (resim 2). Lavoiser terazilerle yaptığı deneyde, kapalı kaplar içinde yanan maddelerin ağırlığının değişmediğini saptadı. Lavoisier ayrıca kimyasal terimleri yeniden düzenledi. O zamana kadar kullanılan rastgele terimlerin yerine çeşitli maddelerin yapılarından kaynaklanan terimler önerdi. Bu terimler günümüzde de kullanılmaktadır. Bu çalışmasında kendisine Berthollet, Morveau ve Fourcroy gibi araştırmacılar da yardım ettiler.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

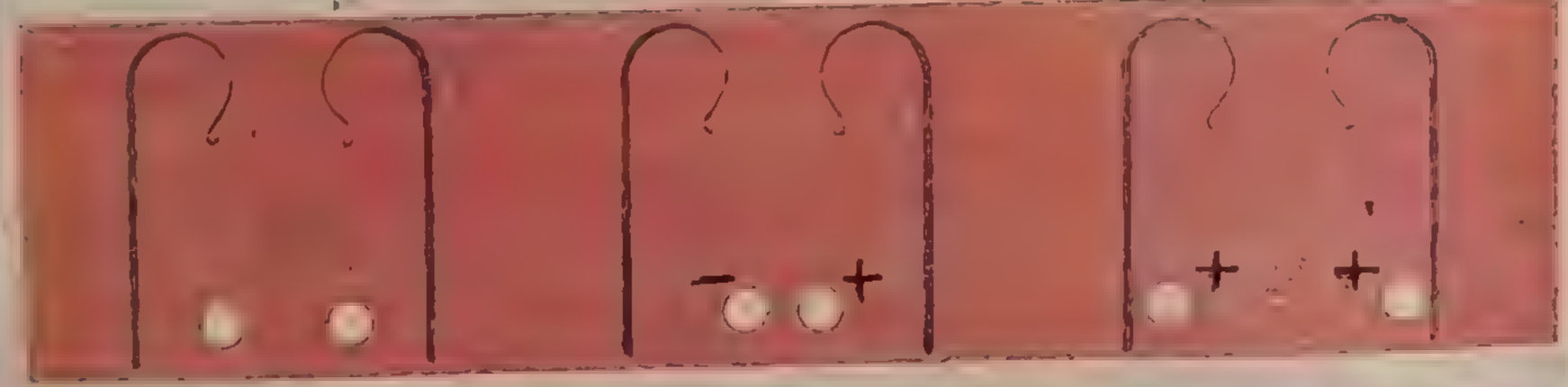
GÖKYÜZÜNÜN FETHİ

İnsanlar oldum olası kuşlar gibi uçabilmeyi düşlemişlerdir. İlk çağdan başlayarak, bu özlemi dile getiren birçok masal ve efsane geliştirilmiştir. Ancak Rönesans'ta, Leonardo da Vinci'nin çalışmaları, uçuşun bilim yoluyla çözülebilecek bir sorun olduğunu göstermiştir. XVIII. yüzyılda sağlanan bilimsel gelişmeler, özellikle gazlar konusundaki araştırmalar, havadan hafif olacak ve havada "yüzebilecek" bir araç meydana getirme düşüncesine kaynaklık etmiştir. Kimi başarılı, kimi başarısız sonuçlar veren birçok deneyden sonra, (yandaki resimler) Annonay'de (Fransa) kâğıt yapımcısı Montgolfier kardeşlerin deneyi kesin sonuca ulaşmıştır. Dumanın yükselme eğilimini gözleyen Montgolfier kardeşler, bu olgudan, sıcak havayla şişirilmiş balonları havalandırmada yararlanmışlardır. Annonay'de, Lyon'da yapılan başarılı deneylerden sonra, 21 Kasım 1783'te, insan taşıyan ilk balon havalanmıştır. İki kişinin bindiği, dış tarafı özenerek süslenmiş bu balon, Paris üzerinde sekiz kilometre uçmuştur. Bu olay büyük yankılar yaratmıştır.

ELEKTRİK: Sarı kehribarın bir yere sürtüldükten sonra hafif cisimleri bir mıknatıs gibi çektiği, eski çağlardan beri biliniyordu. Ama yüzyıllar boyunca yapılan çalışmalara karşın, insanların elektrik konusundaki bilgisi birkaç kavramla sınırlı kaldı. Gözlenen elektrik olayları genellikle manyetik nitelikli olaylarla karıştırılıyordu. Elektrik incelemelerini XVI. yüzyılın sonunda, İngiltere'de Kraliçe Elisabeth'in doktoru olan Gilbert başlattı. Gilbert, iletken ve yalıtkan kullanarak, elektrik olayları ile manyetik olaylar arasındaki farkı belirtti. Ama çalışmalarını geliştirmek için elektrik üreten bir makineye gereksinimi vardı. İlk elektrostatik makineyi Otto van Guericke (1602-1680) gerçekleştirdi.



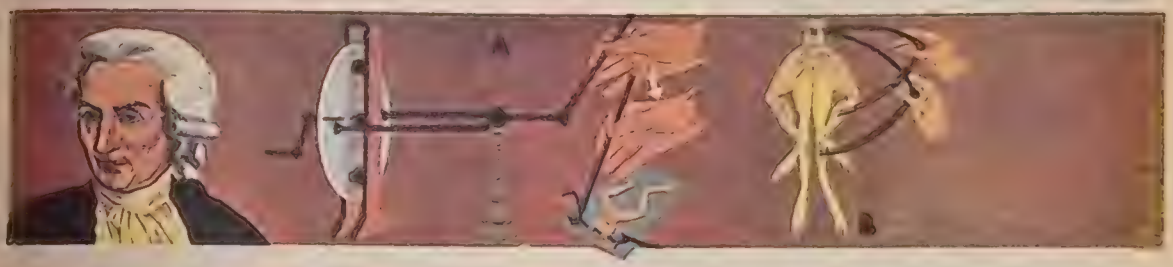
LEİDEN ŞİŞESİ: Elektriğin bir noktadan bir başka noktaya büyük bir hızla geçebilme özelliği vardır. Bu özellik XVIII. yüzyılda Stephan Gray tarafından rastlantı sonucu bulundu. İletken ve yalıtkanları tanımlayan Gilbert'in gözlemlerinden yararlanan Gray, elektriğin bir iletkende yol aldıktan sonra enerjisini koruduğunu buldu. Elektrik biriktiren bir düzenek olan kondansatör, 1745'de Leiden'de (Hollanda) Petrus van Musschenbroek (1696-1761) ve arkadaşları tarafından yapıldı. Elektrostatik bir makinenin ürettiği yükü, bir kavanozdaki suya aktardılar. İletkeni ayırıp kavanoza dokununca, içinde elektrik yükü biriktiği için, şiddetli bir boşalım yaptığını gördüler. Daha sonra Leiden şişesinin içi ve dışı cam ve kalay kâğıdı ile kaplanarak geliştirildi. İçine, dibe kadar uzanan metal bir çubuk yerleştirildi (resim A). Şişe yere değdirilince büyük bir yükle doluyordu. Üstteki resim, Van Musschenbroek'i deney sırasında gösteriyor.



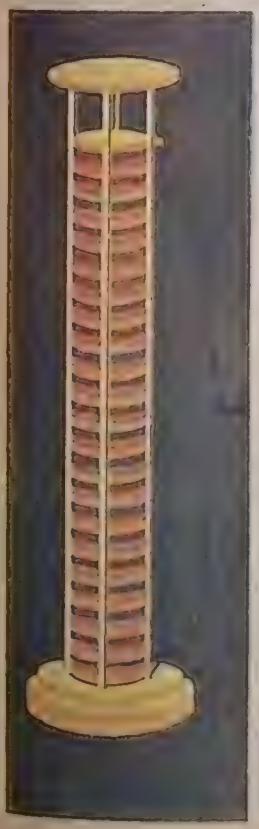
FRANKLİN VE COULOMB: Leiden şişesinin çıkardığı kıvılcımlar, Franklin'in (1706-1790) yıldırımın elektrik yapısını incelemeye yöneltti. Fırtınalı bir havada bir uçurtma uçurttu. Uçurtmanın ipi bakır çubuklarla bitiyor, çubuklar da bir Leiden şişesine bağlanıyordu. Franklin böylece şişeye elektrik yüklemeyi başardı. Bu deneyden yola çıkarak 1760'da yıldırımsavarı yaptı. Yıldırımsavar bir iletkenden başka bir şey değildir. Leiden şişesi biri pozitif, öbürü negatif olmak üzere iki tür elektrik bulunduğunu da ortaya koydu. Yukarda görülen deneyde, mantar yuvarlardan birinin şişenin dışı, öbürünün içi aracılığıyla elektriklenmesi halinde, birbirlerini çektikleri görüldü. Aynı yükü almaları halinde ise, yuvarlar birbirini itiyordu. Fransız bilgini Coulomb (1736-1806) elektrik yüklü iki cismin birbirini çekmesinin ya da itmesinin yüklerle düz orantılı, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu gösterdi.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

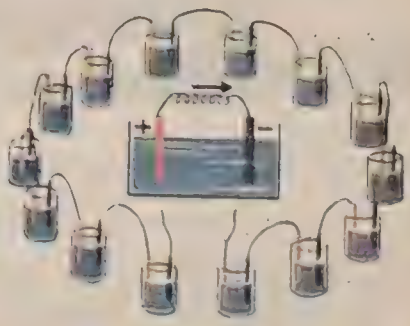
ELEKTRİĞİN İNCELENMESİ: Leiden şişesinin bulunması ve Franklin'in deneyleri üzerine birçok araştırıcı, elektrikle ilgilenmeye başladı. Giderek elektrik, doğanın bilinmeyen birçok yönünün tanınmasına yardımcı oldu. İtalyan Giovanni-Battista Beccaria'nın 1783'te yazdığı kitap, uzun yıllar boyunca bu alanın en önemli kaynak kitabı oldu. Bu kitap, cisimlerin, o zamana kadar sanıldığı gibi, kesin bir biçimde iletkenler ve yalıtkanlar olarak ikiye ayrılmadığını ve iletkenlerin hep aynı biçimde davranmadıklarını gösterdi. Örneğin su, metal iletkenlerden daha az iletkendi. Beccaria, böylece elektrik direnci kavramını ortaya atmış oldu. Beccaria, bir iletkeni aşan elektrik akımıyla iletkenin çevresinde gözlenen manyetik olaylar arasında ilişki olduğunu öne sürdü. Başka araştırmacılar ise, insan vücudunda bile elektrik bulunduğunu öne sürdüler. İki cisim temas edince çoğu kez elektrik olayları (kıvılcım, boşalma vb) meydana geliyordu.

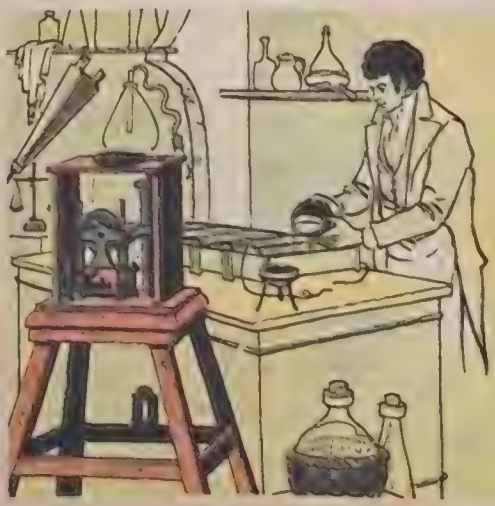


LUİGİ GALVANİ: Galvani (1737-1798) Bolonya'da (İtalya) anatomi profesörüydü. 1773'te kurbağaların kaslarının nasıl hareket ettiğini inceledi. 1780'de şu deneyi yaptı: Elektrostatik bir makine aracılığıyla elektrik yüklediği bir çubuğu, bir kurbağanın (A) sinirlerine bağlı bir iletkene bağladı. Kurbağanın kasları hemen kasılmaya başladılar. Bu kez, kurbağanın sinirlerine, evinin tepesine ulaşan bir iletken bağladı. Fırtınalı havalarda elektrik boşalımlarını alan iletken yine kurbağanın kaslarının kasılmasına yol açtı. Galvani başka bir deneyde bir pergelin bir ucunu kurbağanın omuriliğine öbür ucunu da ayak kaslarına (B) yerleştirdi. Kasların yine kasılması üzerine Galvani, hayvanın vücudunda elektrik bulunduğunu, omuriliğin elektriği pergel aracılığıyla kaslara aktardığını anladı.



ALEXANDRE VOLTA: O zamana kadar bilinen elektrik üretme sistemlerini yeterli bulmayan Volta, bir pil meydana getirdi. Pil, aralarına nemli bez yerleştirilmiş çinko ve bakır tekerlerinden oluşuyor ve bu çok basit araç elektrik üretiyordu. Daha sonra bu pil geliştirildi (sağda). Araya bir de kap eklendi. Volta'nın pili, bilim tarihinin en önemli buluşlarından biridir. Böylece elektrik elde etmek kolaylaşmıştır.





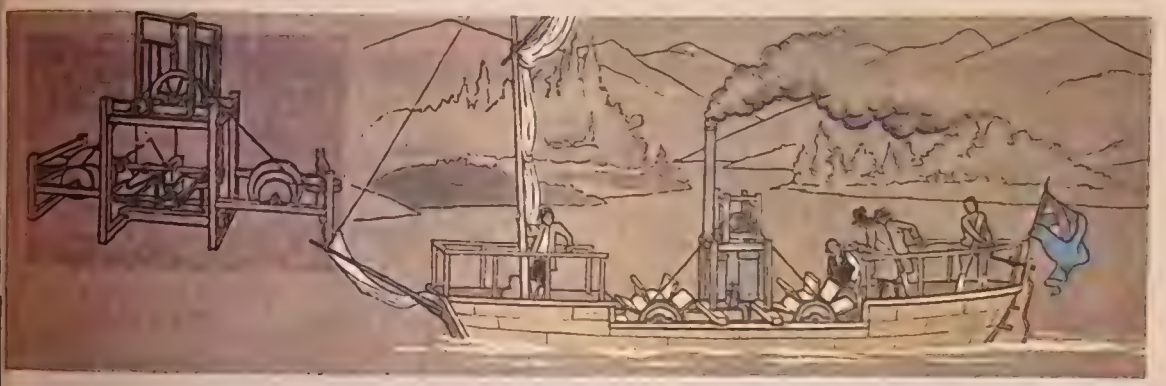
VOLTA PILI: Volta pilinin bulunması birçok bilimsel deneye yol açtı. 1800 yılının 2 Mayıs'ında Londra'da Nicholson (1753-1815) ve Carlisle (1768-1841) bir Volta pili aracılığıyla suyu oksijen ve hidrojene ayrıştırmayı başardılar. Volta pilini inceleyen Humprey Davy (1778-1829), galvanizm olayına eğildi (soldaki resim). Galvanizm asitli suyla temas eden, pilin metal yüzeylerinin oksitlenmesi demektir. Galvanizm tümüyle kimyasal bir süreçtir.

YENİ DENİZ YOLLARININ BULUNMASI

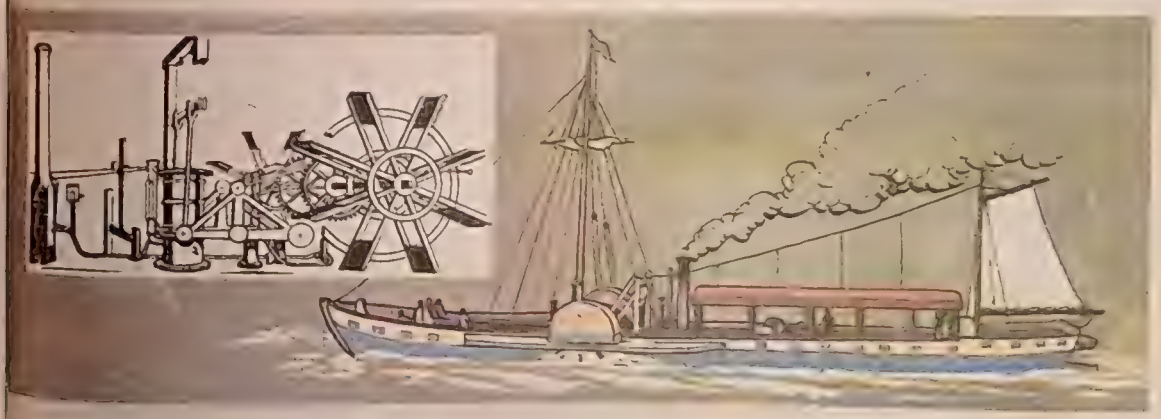
YELKENLİ GEMİCİLİĞİN ALTIN ÇAĞI: Kristof Kolomb, yelkenli gemileriyle Amerika kıtasını keşfetmişti. Uzak topraklara yerleşme, ticaret ilişkilerinin artması ve deniz savaşlarının önem kazanması, daha yetkin yelkenlilerin yapımını gerektirdi. Böylece yelkenler geliştirildi ve sayıları çoğaltıldı. Bu arada fırkateyn, korvet, brik gibi küçük fakat manevra yeteneği üstün savaş yelkenlileri de yapıldı. XIX. yüzyılda gemicilik alanında iki büyük yeniliğin ortaya çıkışına kadar yelkenli gemicilik altın çağını yaşadı. XIX. yüzyılda tekne yapımında kereste yerine metal malzeme kullanımı başladı ve buhar gücü denizciliğe girdi. Başlangıçta buharın savaş gemilerinde kullanımına karşı çıkıldı. Yandaki çarkların düşman için kolay bir hedef olacağı öne sürüldü. Günümüzde de birçok ülkede denizcilik okulu öğrencileri, yelkenli gemilerde öğrenim görürler. Okul gemisi denilen bu gemiler, öğrencilerin denizciliği daha iyi öğrenmesini sağlarlar.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

BUHARLI GEMİ: İnsanlar öteden beri, kürek ve yelken olmaksızın yol alabilecek bir gemi düşlemişlerdir. Ortaçağ minyatürleri ve eski Çin estampları çarklı gemi resimlerine yer verirler (üstteki ilk iki resim). Daha sonra bir yeldeğirmeni aracılığıyla işleyecek bir gemi tasarlanmıştır (üstte sağda). Fransa'da Claude de Jouffroy, 1775 yılında, küreklerinin arası perdeli bir gemi yapmış, ancak yeterli sonuç alamamıştır. Ardından, 40 m. uzunluğunda, 1 m. su içi derinliğinde bir gemiye paletli çarklar takarak Saône ırmağında yol almıştır. Ancak 1783'te yaptığı bu deney desteklenmemiş, Fulton'un çalışmaları karşısında ikinci planda kalmıştır.

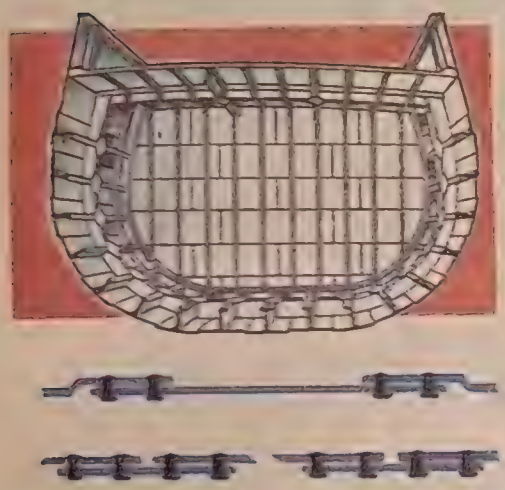


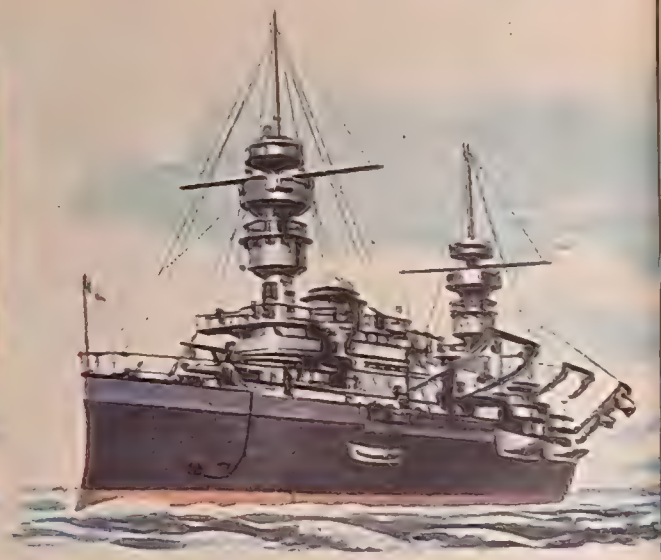
İSKOÇYA VE AMERİKA'DA YAPILAN DENEYLER: Patrick Miller adında varlıklı bir İngiliz soylusu Okyanus gemiciliği için büyük harcamalar yapmıştır. Aynı konuya ilgi duyan James Taylor'la işbirliği sonucu yaptıkları buharlı gemi, 1789'da İskoçya'da başarılı bir sefer yapmıştır (üstte). Amerika'da ise John Fitch, benzer bir gemi (yanda) gerçekleştirmiştir.



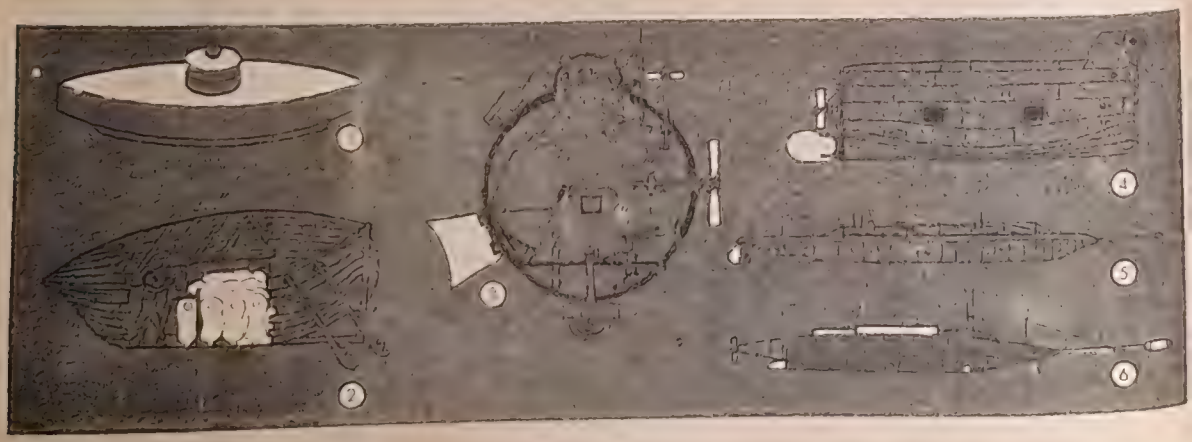
ROBERT FULTON: Buhar gücüyle çalışan çarklı gemilerin yaygınlaşması Amerikalı Robert Fulton'un (1765-1815) çalışmalarının sonucudur. 1803'te Fulton, Fransa'da Seine nehrinde böyle bir tekneyi çalıştırmış, ancak Fransız hükümeti, bu buluşla ilgilenmemiştir. Amerika'ya dönen Fulton, 1807'de ilk çarklı gemisini yapmış, daha sonra gerçekleştirdiği Clermont gemisi, Hudson nehri üzerinden New York-Albany mesafesini 32 saatte almıştır. Üstte Clermont ve motoru görülüyor.

USKURDAN ZIRHLI GEMİYE: Uskurun bulunması, buharlı gemilerin gelişmesini sağladı. XIX. yüzyılın ortasında otuza yakın uskur türü kullanılıyordu. 1) Shorier uskuru, 2) Francis Smith'in ilk uskuru, 3) 1836'da bulunan çifte uskur, 4) Ericcson'un uskuru. Fransız Frédéric Sauvage, bugün de kullanılmakta olan uskur biçimini bularak birçok gemiye uygulamıştır. Altta solda, bir geminin kesiti. Çizimin altında madonî borda perçinleri görülüyor. Altta sağda, gövdesi zırhlı bir savaş gemisi.





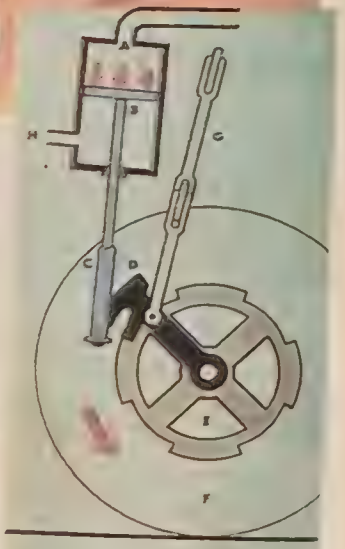
DENİZALTI: Suyun altında gidebilmek düşüncesi Ortaçağda doğdu. Leonardo da Vinci, denizin altında gidecek bir taşıt tasarladı (Resim 1). 1680'de Borelli, ağırlık torbalarıyla dalacak bir denizaltı önerdi (2). İlk denizaltı taşıtını 1775'te David Bushnell gerçekleştirdi (3). Bu askerî amaçlı taşıt, bir denizcinin el ve ayaklarıyla çalıştırdığı bir pervaneyle çalışıyordu. Bauer de 1830'da bir denizaltı yaptı (4). Le Plongeur (5) Fransız yapımı bir denizaltıydı. Amerikan İç Savaşı'nda da David (6) adlı denizaltı kullanıldı.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

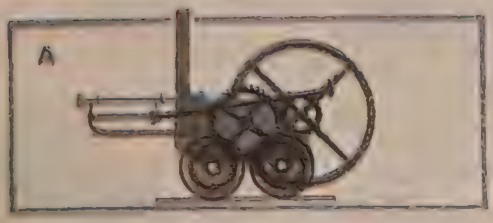
İLK YOLCULUK ARAÇLARI

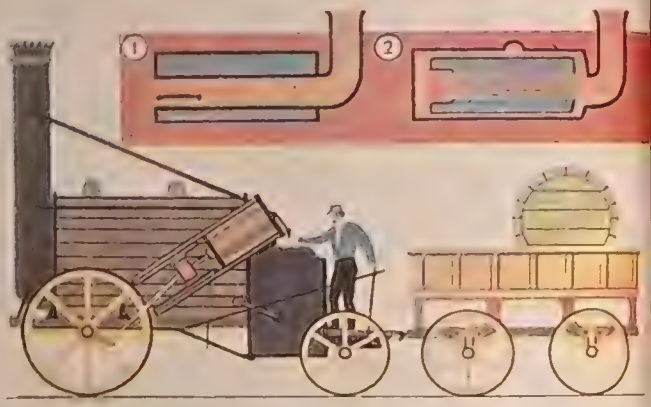
CUGNOT'NUN OTOMOBİLİ: Fransız mühendisi Nicolas-Joseph Cugnot (1725-1804) karada yürüyen buharlı bir taşıt tasarladı. 1769'da Savunma Bakanlığı'na topları çekecek bir araba önerdi. Bakanlığın onayı üzerine de bu arabayı gerçekleştirdi. 1770'de yapılan bu araba, dört kişi taşıyarak saatte 9.5 km. yapabiliyordu. Ancak sürekli olarak onbeş dakika çalışabiliyordu. Çünkü buharın basıncı yetersizdi. Bu araba 1771'de, bir deneme sırasında bir duvara çarparak parçalandı. Bununla birlikte bu buluşu nedeniyle Cugnot'ya yılda otuz altın aylık bağlandı. Cugnot, 2 Ekim 1804'te Paris'te öldü.



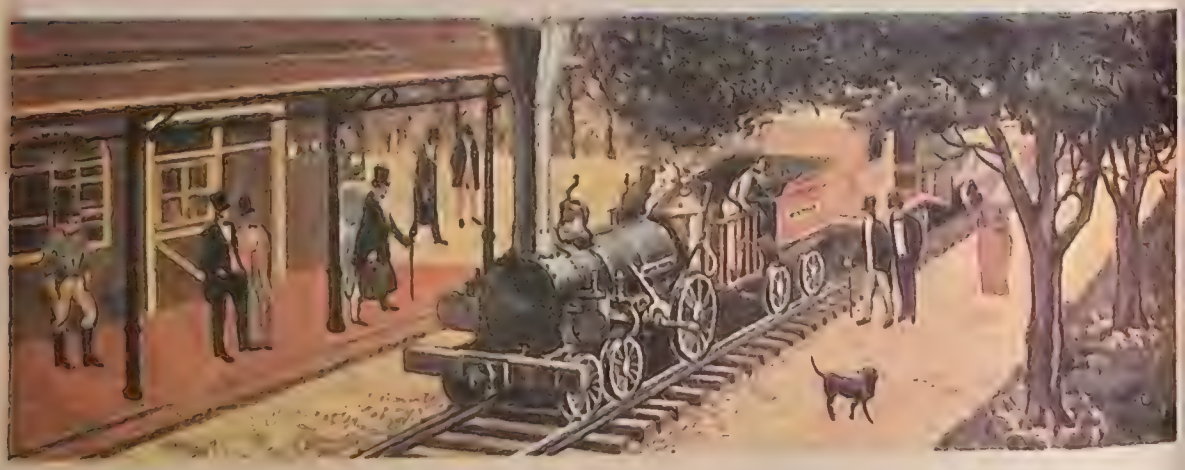
CUGNOT'NUN TAŞITININ ÇALIŞMA DÜZENİ: Üstteki resim, Cugnot'nun yük arabasını gösteriyor. 1) Su doldurma borusu, 2) Kazan, 3) Ocak, 4) Buhar borusu, 5) Silindir ve pistonlar, 6) Devim kolu, 7) Devim kolunun çevirdiği üzengi, 8) Dişli çark, 9) Ön çekişli tekerlek, 10) Devim kolunun hareket ettirdiği kaldıracın dönüş yayı, 11) Volan dişlisi, 12) Volan kumanda kolu, 13) Buhar giriş supabı, 14) Oturma yeri ve yakıt deposu, 15) Araba gövdesi, 16) Arka tekerlekler. Yandaki çizim arabanın motorunu gösteriyor. Kazandan gelen buhar, A deliğinden silindire girer ve B pistonunu aşağıya iter. Pistonun devim kolu, metal çubuğu (D) çekince, dişli çark (E), dörtte bir döner. Buhar H deliğinden çıkınca, G yayı, metal çubuğu (D) iter ve C dişli çarkı pistona (B) birleşir.

LOKOMOTİF: Aslında lokomotif basit bir buhar makinesiydi. Buhar makinesinin bulunmasından sonra uzun süre lokomotif yapılamaması, teknik bir zorluktan kaynaklanıyordu. Buharın saldığı enerjidentamolarak yararlanmak için bir kondansatör gerekiyordu. Oysa bir kara taşıtına kondansatör yerleştirmek çok zordu. Çünkü buharı yerleştirmek için çok büyük miktarda su gerekecekti. Lokomotif için güçlü ve hafif bir motor gerekliydi. İlkin Cugnot yüksek basınçlı bir motor denedi. İngiliz Trevitchik ile Vivian, başarısız bir motor denemesinden sonra, sonuca ulaşan çözümü buldular. O sıralarda madenlerde arabalar ray üzerinde gidiyordu. Aynı ilkeden hareket edilerek 1801'de rayda giden ilk lokomotif yapıldı (Resim A). Bu lokomotif kömür yüklü arabaları çekiyordu. 1814'te ise Georges Stephenson ve oğlu Robert, kömürü yükleme limanına taşıyan lokomotifi yaptılar. Böylece demiryolu çağı açılmış oldu.



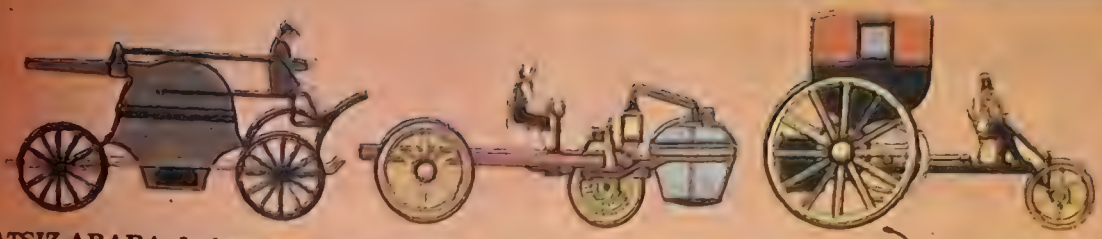


STEPHENSON: Robert Stephenson (1781-1848) lokomotif yapımcılarının en ünlüsüdür. Demiryollarının gelişmesini sağlayan çeşitli yöntemleri o bulmuştur. 1813 ile 1829 arasında Stephenson sürtünme ve ısınmanın ortaya çıkardığı sorunları incelemiş, sonunda tekerlekleri bir dengelik ya da benzeri bir aracı olmaksızın dönen lokomotifi yapmayı başarmıştır. Rocket adlı lokomotifi (yanda) saatte 48 km. yaparak, o dönemin rekorunu kırmıştır.

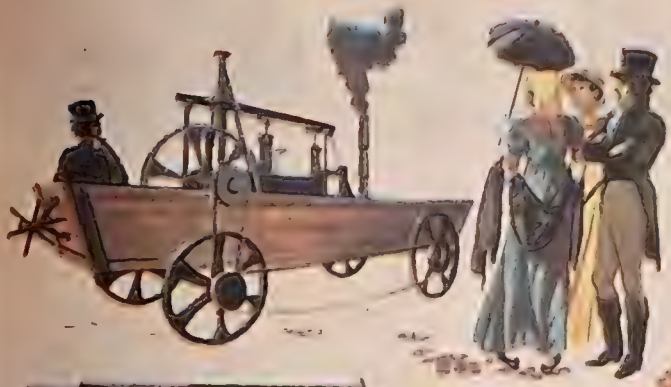


DEMİRYOLLARININ GELİŞMESİ: Stephenson'dan sonra da lokomotifler geliştirildi. Özellikle üretilen buharın çoğaltılmasına çalışıldı. Fransız Marc Séguin, bu soruna çözüm getirdi (üstteki 1. ve 2. çizim). Bu sistemde, içinde ocaktan gelen sıcak hava dolaşan borular kazandan geçiriliyordu. Demiryollarının gelişmesi, o zamana dek kara yolculuğunu ellerinde tutan araba işletmecilerinin tepkisine yol açtı. Ayrıca lokomotiflerin büyük kazalara yol açacağını öne süren kötümserler de vardı. Üstelik duman,ekinleri, kırlardaki çiçekleri de kurutacak deniyordu. Ama her şeye karşın demiryolları gelişti. 1840'da dünyada 7679 km. demiryolu varken, 1850'de bu sayı 38.568 km'ye, yüzyılın sonundaysa 791.125 km'ye ulaştı. Tren, ekonomik ve toplumsal yapıda köklü değişikliklere yol açtı, özellikle ABD'de uzak bölgelere yerleşimi sağladı. Kentler, ülkeler, kıtalar arasındaki mesafe kısalınca insanlar ve ülkeler arasındaki ilişkiler de arttı.

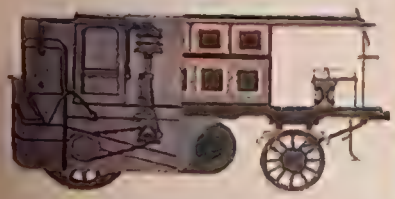
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



ATSIZ ARABA: Yukardaki resimlerde, buhar gücüyle çalışan ilk araba örnekleri yer alıyor. Soldaki çizim 1680'de Newton tarafından gerçekleştirilmiştir. Ortada Cugnot'nun arabası görülüyor. Onsekizinci yüzyıl sonlarında çeşitli denemeleri yapılan atsız arabanın en yetkin örneğini 1803'te İngiliz Richard Trevithick meydana getirmiştir (sağda). Bu arabada, buhar gücü, dişliler ve çarklar aracılığıyla, çapları üç metreyi bulan tekerleklere aktarılmıştır. Ondokuzuncu yüzyılda buharlı motor alanında birçok gelişme sağlandı. 1821'de buhar makinesi son derece gelişmişti. Patlarlı motorun bulunması ise otomobil çağını açtı.



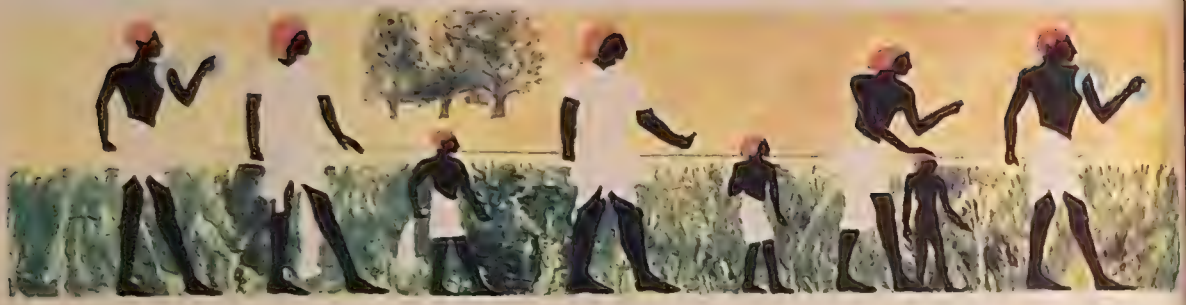
KARADA VE DENİZDE GİDEN TAŞIT: Filadelfiyalı araba yapımcısı Oliver Evans, 1804 yılında suda yol alabilen buharlı bir taşıt yaptı. Yanda resmi görülen bu taşıt, engebeli arazide yol alabiliyor, suya girince de yan taraftaki çarkını çalıştırıyordu. Evans, başka yapımcıların da buhar gücünden yararlanan araba tasarlamalarına öncülük etti. Özellikle İngiltere'de bu konuda çeşitli çalışmalar yapıldı.



ENTERPRİSE: Hancook tarafından gerçekleştirilen Enterprise adlı buharlı araba Londra ile Bristol arasında düzenli seferler yapıyordu (üstte bu taşıtın kesiti görülüyor). Buharlı taşımacılık kısa sürede yaygınlık kazandı.

BUHARLI TAŞIMACILIĞIN GELİŞMESİ: Buharlı taşıtlarla yolcu taşımacılığının öncülüğünü İngiliz Goldsworty Gurney yaptı. 1825 yılında yaptırdığı bir araba, Londra ile Bath arasında düzenli olarak yolcu taşıdı. Saatte 20 km. hız yapabilen ve 18 yolcu taşıyabilen bu taşıt büyük ilgi uyandırdı. Buharlı taşıt kısa sürede görülmemiş bir yaygınlığa kavuştu. Anderson, Hill, Church ve Hancook adındaki yapımcılar, değişik modellerde arabalar yaptılar. Ancak, geleneksel atlı araba işletmecileriyle demiryolcular yeni taşıta karşı çıktılar. 1837 yılında İngiltere Parlamentosu bir yasa çıkartarak, buharlı taşıtların saatte 6 km.'den fazla hız yapmamaları ve taşıtın önünde, elinde kırmızı bayrak sallayan bir habercinin koşması kuralını getirdi. Böylece buharlı taşıtın hızı sınırlandırılıyor ve demiryollarıyla atlı arabacılık korunmuş oluyordu. Solda ise Napoleon dönemi sonlarında Fransa'da yapılan ilk bisiklet örneklerinden biri.

YER ÖLÇÜMÜ



Ticaretin ve gezilerin artması, yeni toprakların keşfedilmesine yol açtı. İnsanlar öteden beri bildikleri toprakların sınırlarını belirleyip haritalara geçiriyorlardı. İlk haritalarda bölgelerin sınırları gösteriliyor, böylece yüzölçümü belirleniyordu. Özellikle Mısır ve Mezopotamya'da başarılı haritalar yapılmıştır. Mısırlılar haritalarını ilkel bir biçimde yapmakla birlikte, yer ölçümü için ilk kez geometriden yararlanmışlardır. Bu ölçümler, Nil'in taşmaları sonucu kaybolan toprak sınırlarının yeniden saptanmasına yaramıştır

PTOLEMAİOS (PTOLEME): Eski çağların en ünlü haritacısıdır. Bu resimde, onun çizdiği ve o zaman bilinen bölgeleri gösteren bir harita yer alıyor.

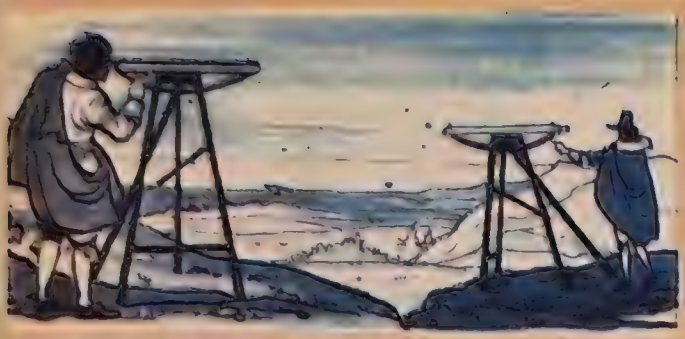
ORTAÇAĞDA HARİTACILIK: Ortaçağ'da haritacılık, bilimsel temellerden uzaklaştı. Doğrudan gözlem yerine, haritaları gerçekten uzaklaştıran gerçek dışı öğeler önem kazandı. Haritalar bilimsel nitelikten yoksun kaldı. Bu dönemin en önemli haritası Marino Sanuto'nun 1321'de yaptığı dünya haritasıdır (yanda). Dönemin gelenekleri nin dışına çıkan Sanuto, gerçeğe mümkün olduğu kadar yakın bir harita çizmiştir. Bu dünya haritası o çağda bilinen bütün karalara yer vermektedir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

ÖLÇÜ ALETLERİ: Eski çağlardan beri, büyük yapıların yapımı, sulama tesisleri ve özellikle bayındırlık işleri için ölçü âletleri kullanımı gerekli olmuştu. Bu alanda Romalılar, Mısırlılardan çok şey öğrenmişlerdi. Mısırlılar çekül ve gönye kullanmışlardır. Yunanlılar ise bunlardan başka sulu düzeçi kullanmışlardır. Roma'da arazi ölçümü, başlangıçta rahipler tarafından dinsel amaçlarla yapılırdı. Daha sonra ölçme uzmanı yetiştirmek amacıyla okullar açıldı. Romalılar, Mısır'dan öğrendikleri stadimetreyi kullandılar. Solda bir örneği görülen stadimetrenin iki kolu vardı. Biri sabit duruyor, öbürü, arazide aranan noktayla açı yapıyordu. Sağda, Roma'da kullanılan pergel, cetvel, düzeç gibi ölçü âletleri görülüyor.

Üstte, üzerinde dereceler çizili bir çembere oturtulmuş bir borudan oluşan bir teodolit. Yanda, tekerlekli mesafe ölçme âleti. Sağda üstte, ilkel bir takeometre, altta ise bir arazi çizim masası.

HARİTACILIKTA GELİŞME: XV. yüzyılın sonu coğrafya keşiflerinin altın çağının başlangıcı sayılır. Kristof Kolomb'un Atlas Okyanusu gezisi, o güne dek çizilen haritaların yanlışlığını ortaya koymuştur. Juan de la Cosa'nın 1500'de çizdiği harita, Kolomb'un keşfettiği toprakları gösterir. Daha sonra çizilen haritalar yavaş yavaş günümüzün haritacılık yöntemlerine doğru gelişme göstermişlerdir. Guillaume le Testu, Ortelius ve Mercator, XVI. yüzyılın en önemli haritacılardır. Güneş kadranlı pusulanın kullanımı, enlem ve boylamların çizimi haritacılıkta büyük gelişme sağlamıştır. Yandaki Fransız haritasını 1693'te Philippe de la Hire çizmiştir.



DÜNYA'NIN ÖLÇÜMÜ: Eski çağlardan beri insanlar, Dünya'nın biçimini araştırmışlardır. Büyük İskender döneminde herkes Dünya'nın yuvarlak olduğunu kabul ediyordu. Ancak boyutları bilinmiyordu. Dünya'nın boyutlarını gerçeğe yakın bir biçimde ilkin Eratostenes, ardından da Posidonius ölçtü (İ.Ö. 250). Daha sonra IX. yüzyılda Araplar, Dünya'nın çevresini ölçtüler.

BİLİMSEL AMAÇLI SEFERLER: XVII. yüzyılda rahip Jean Picard (1620-1683) Dünya'nın biçimini incelemek için birçok sefere katıldı. 1636 ve 1645'te Laponya'ya gitti (üstte). İncelemelerinin sonunda Dünya'nın kutuplarda yassılaşan bir küre biçiminde olduğunu anladı. 1684 ve 1714'te Jean Dominique Cassini ve oğlu Jacques'ın yaptıkları ölçümler Dünya'nın, büyük ekseni çevresinde dönen yumurtamsı bir yapısı olduğu sonucunu verdi. Huygens ve Newton'un görüşleri ise daha başkaydı. Böylece Dünya'nın biçimi, o çağın en önemli tartışma konusu oldu. Bunun üzerine birçok bilimsel sefer düzenlendi. 1738'de Maupertuis (1698-1759) İsveç'in kuzey kesimlerinde yaptığı incelemelerden sonra Dünya'nın kutuplarda yassılaşan bir küre biçiminde olduğunu doğruladı. Ama küre biçimindeki Dünya'yı, bir düzey üzerinde harita haline getirmek henüz çözülemeyen bir sorundu.

MERCATOR YÖNTEMİ: Bir noktayı harita üzerinde belirtmek için, Dünya'nın enlemlerinin ve boylamlarının yerini tutan dikey ve yatay çizgilerin oluşturduğu bir ağdan yararlanılır. XVIII. yüzyılda en iyi deniz haritası Mercator (1512-1594) haritasıydı. Mercator yöntemiyle çizilen haritalar uzun süre deniz alanındaki üstünlüklerini sürdürdüler (altta sağda). Kutupları merkez alarak çizilen haritalar (üstte), kutup bölgelerini gerçeğe daha uygun verirler. Altta sağda, iki yöntemle çizilen haritaların karşılaştırılması görülüyor.

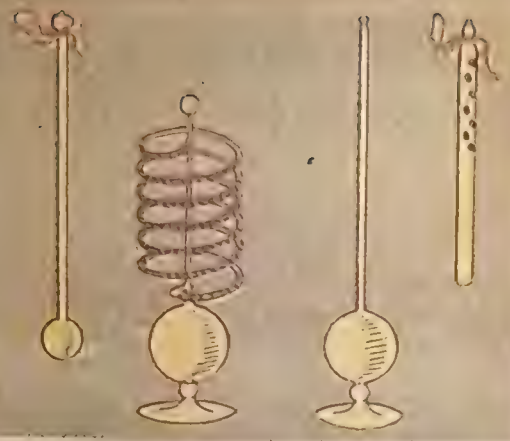
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ZOOLOJİ VE BAŞKA ARAŞTIRMALAR

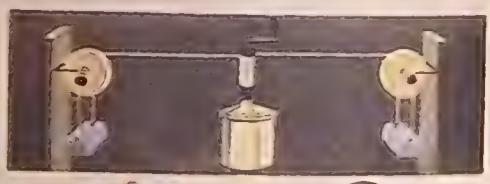
GEORGES CUVİER: Paleontoloji (taşılbilim) XIX. yüzyılın ilk yarısında doğdu. Paleontoloji eski çağlarda yaşamış hayvanların fosillerini (taşıllarını) inceler. Bu bilim dalının kurucusu Fransız Georges Cuvier'dir (1769-1832). Cuvier, "biçimlerin karşılıklı ilişkileri yasasını" meydana getirmiştir (1812). Cuvier, yaşayan hayvanların tümünü yeniden sınıflandırmış, ele geçen kemiklere dayanarak, fosillerin biçimini çizmiştir. Üstte, üçüncü zamanda yaşamış olan Megateryum adlı memeli. Yanda Cuvier'nin çizimiyle, soyları tükenmiş hayvan örnekleri.

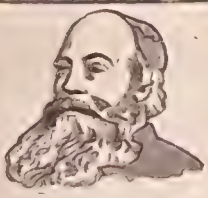
EVRİM: Hayvanların yapısını inceledikten sonra Cuvier, türlerin değişmezliği kuramını geliştirmiştir. Ancak bu kuramın, eski jeolojiçağlarında yaşamış hayvanların soylarının tükenmesiyle çeliştiğini görünce, tufan kuramını öne sürmüştür. Bu kurama göre tufanlar birçok türü ortadan kaldırmış, ancak geri kalan türler varlıklarını sürdürmüşlerdir. Lamarck ise (1744-1829) bu görüşe karşı çıkarak, türlerin evrimini savunmuş, çevreye uyum ve niteliklerin aktarımı üzerinde durmuştur. Örneğin Lamarck'a göre, zürafanın boynu, yaprak kopartabilmek için uzamış, daha sonra bu nitelik yeni kuşaklara da aktarılmıştır. Bu görüşün geçerli olmadığı bugün bilinmektedir.

ISI: Bir cismin sıcaklığını ölçmek için, özel âletler yapılmıştır. Toskana dükası Ferdinand II tarafından bulunan yağlı termometre, XVII. yüzyıl başlarında ortaya çıkmıştır. Newton ise 18. yüzyılın başlarında, yağlı termometreye değişmeyen bir ısı ölçeği eklemiştir. Alman Fahrenheit (1686-1736) kendi adını taşıyan civalı termometreyi bulmuş ve bugün de birçok ülkede kullanılan yeni bir ölçek geliştirmiştir. Yandaki resimler, ısının niteliğinin anlaşılmasını sağlayan bazı âletleri gösteriyor. İrlandalı Robert Boyle ısıyı, molekülleri hareket halinde madde olarak tanımlamıştır. XVIII. yüzyılda ısının bir akışkan olduğu ve ölçülebileceği ileri sürülmüştür. Lavoisier bu akışkana "kalorifik" adını vermiştir.



BENJAMİN THOMPSON: Rumford kontu diye de anılan Amerikalı Benjamin Thompson (1753-1814) kalorik kuramının geçersizliğini göstermiştir. Thompson bir kaba soğuk su (A), bir kaba da çok sıcak su (B), doldurup ağızlarını kapattıktan sonra, bunları çok duyarlı terazilerde tartmış, ağırlıklarının aynı olduğunu görmüştür. Böylece kalorik kuramının yanlışlığı ortaya çıkmıştır. Çünkü ısı akışkan olsaydı, daha çok kalorik içeren sıcak su kabının daha ağır gelmesi gerekirdi. Thompson, ısının, maddeyi oluşturan bütün taneciklerin hareketinden kaynaklanan bir enerji olduğunu açıklamıştır.





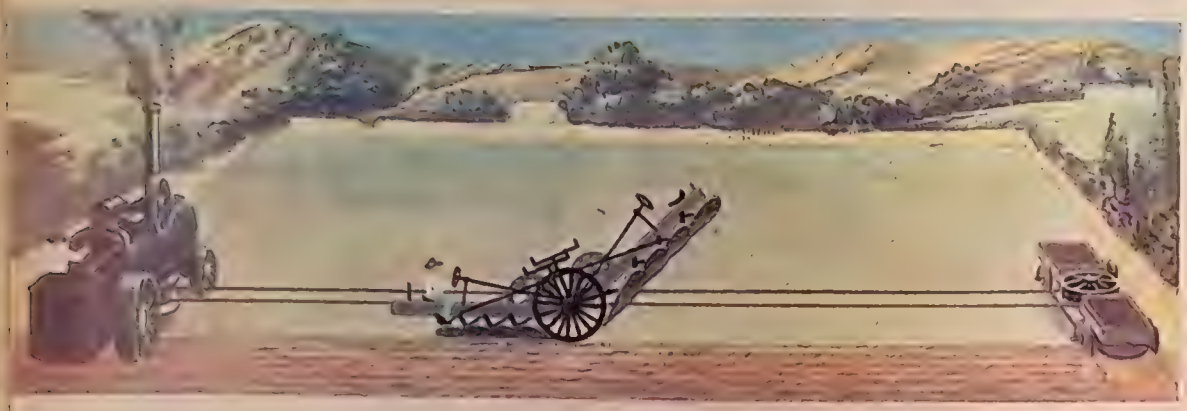
ÇAVLANLARIN SICAKLIĞI: Thompson'un sonuçlarından yola çıkan Robert von Majer ısının, yaratılamayan, yok edilemeyen ancak dönüştürülebilen bir enerji biçimi olduğunu gördü. Fransız fizikçi Sadi Carnot (1796-1831) ise, ısıyla iş arasındaki ilişkiyi belirledi. James Joule (1818-1889) bu kuramları doğruladı. Resimde Joule, bir çavlanın dibindeki su sıcaklığını ölçüyor.

JAMES JOULE: İngiliz fizikçisi Joule, bir çavlanın dibindeki suyla, tepesindeki suyun sıcaklığının farklı olacağını düşünüyordu. Ancak kullandığı termometreler duyarlı olmadığı için, bu amaçla yaptığı ölçümler sonuç vermedi. Bunun üzerine bir deney yaptı (üstte). Uçlarına birer ağırlık asılı iki ipi içi su dolu bir kaptaki bir değirmenin koluna bağladı. İki ağırlık düşerken değirmeni döndürüyor ve su, sürtünme nedeniyle ısınıyordu. Joule sıcaklığı ölçerek iki cismin düşerek oluşturduğu ısıyı hesapladı. Çavlanlarda, su kayalara sürtünerek, ısınmış olarak aşağıya iniyordu. Demek ki ısı, cisimlerin moleküllerinin hareketine bağlı bir enerjiydi.

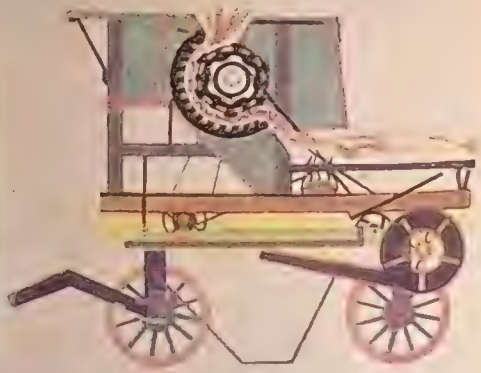
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

EVRENİN KÖKENİ: Evrenin yapısı ve kökeni, çok eski çağlardan beri insanların yanıt bulmaya çalıştıkları bir soru olmuştur. Dünya'nın evrenin merkezi olmadığı konusunda ilk kuşkuyu Yunanlılar duymuştur. Bununla birlikte eski çağların en ünlü kuramı, Dünya'yı evrenin merkezi sayan Ptolemeo'nun "yermerkezli" kuramıdır. Kopernik'in (1474-1543) "güneşmerkezli" kuramı gökbilimde büyük bir devrim meydana getirmiştir. Evrenin kökeni konusunda ise ilk olarak Fransız gökbilimci Laplace (1749-1827) bir kuram geliştirmiştir. Ünlü Alman düşünürü Kant (1727-1804) da benzer bir görüş öne sürmüştür. Güneş sistemindeki gökcisimlerinin aynı doğrultuda hareket ettiklerini gören Laplace, hepsinin kökeninin aynı olduğunu düşünmüştür. Güneş sisteminin, yoğun bir çekirdeği saran ve ortasından geçen bir eksen çevresinde dönen bir bulutsudan kaynaklandığını öne sürmüştür (üstteki resim). Bu gaz kitlesinin orta kesimi yoğunlaşarak Güneş'i oluşturmuştur. Güneş'ten kopan bir halka ise dönerek yoğunlaşıp ilk gezegeni oluşturmuş, bir gezegenden kopan bir halka ise bir başka gezegene yaşam vermiştir. Alttaki çizim Neptün'e kadar Güneş sistemini gösteriyor. Mesafeler gerçek mesafelerle orantılıdır.

TARIMIN VE BALIKÇILIĞIN GELİŞMESİ



TARIMIN GELİŞMESİ: XVIII. yüzyılın sonuyla XIX. yüzyılın yarısı arasında tarım İngiltere'de büyük bir gelişme gösterdi. Bu gelişmede nüfus artışının ve ulaştırma araçlarının yaygınlaşmasının da etkisi olmakla birlikte, asıl etken büyük çiftliklerin kurulmasıydı. Çiftlikler gübre kullanımını yaygınlaştırdılar ve tarımı makineleştirdiler. Öyle ki, üstteki resimde görülen türde buharlı bir saban bile yapıldı. Fowler tarafından yapılan bu araç o dönemde büyük ilgi gördü. Ancak bir süre sonra kullanılmaz oldu.



HASAT: Tarım makinelerinin gelişmesinden önce hasat elle yapılır ve çok uzun sürerdi. XVIII. yüzyılın sonlarına doğru İngiltere ve Amerika'da geliştirilen orak makineleri fazla ilgi uyandırmadı. 1800'de Joseph Boyce'un yaptığı orak makinesi ise uzun süre kullanıldı. Bu makinede oraklar bir çembere bağlıydı. 1826'da ise, üstte görülen ve Patrick Bell tarafından yapılan makine büyük başarı kazandı. Makineyi atlar çekmiyor, fakat itiyordu.

HARMAN MAKİNESİ: XVII. yüzyılın sonunda İngiltere'de buğdayı dövmek için birçok harman makinesi geliştirildi. Ancak hiçbiri kullanışlı olmadı. XVIII. yüzyılın ortasında ilk kullanışlı harman makinesi yapıldı (üstte). Bu makinenin buğday dövüptanelerini ayıran, tahta ya da demir bir çarkı vardı.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

BALİNANIN ÖNEMİ: İnsanlar eski çağlardan beri balinanın değerli bir av olduğunu anlamışlardı. Eti yendiği gibi dişleri ve kemikleri çeşitli eşyaların yapımına yarıyordu. Balinaların bir bölümünün gerçekten dişleri vardır. İri olanların ise ağızlarında, yanlış olarak balina kemiği adı verilen boynuzsu çubuklar vardır. Bu çubuklar aracılığıyla balina deniz suyunu süzer, küçük balıkları yer. Ortaçağa kadar eti için avlanan balina, bu tarihten sonra özellikle yağı için avlanmıştır. Balina yağı geçen yüzyıla kadar aydınlatmada kullanılmıştır. Balinanın kimi organlarından çıkartılan yağ bugün de endüstride kullanılmaktadır.

BALİNA AVI: Eskiden balıkçılar, balinayı sahile çekip, orada vururlardı. Ondan sonra da derisini yüzüp etini haşlarlardı. Ortaçağda Atlas Okyanusu'nda ucu çengelli zıpkınlarla (üstte) balina avlanıyordu. Öldürülen balina halatlarla kıyıya çekiliyordu. 1850'de ok atan bir top yapıldı. Bu topun attığı ok, hayvanın gövdesinde patlama da yapıyordu. XIX. yüzyılda resimlerde kullanılan çeşitli silahlar kullanıldı. 1860'da yanda resmi görülen zıpkınlı top yapıldı Zıpkın hayvanın gövdesine girince patlayarak ölüme yol açıyordu. Bu yöntem günümüzde de kullanılmaktadır.

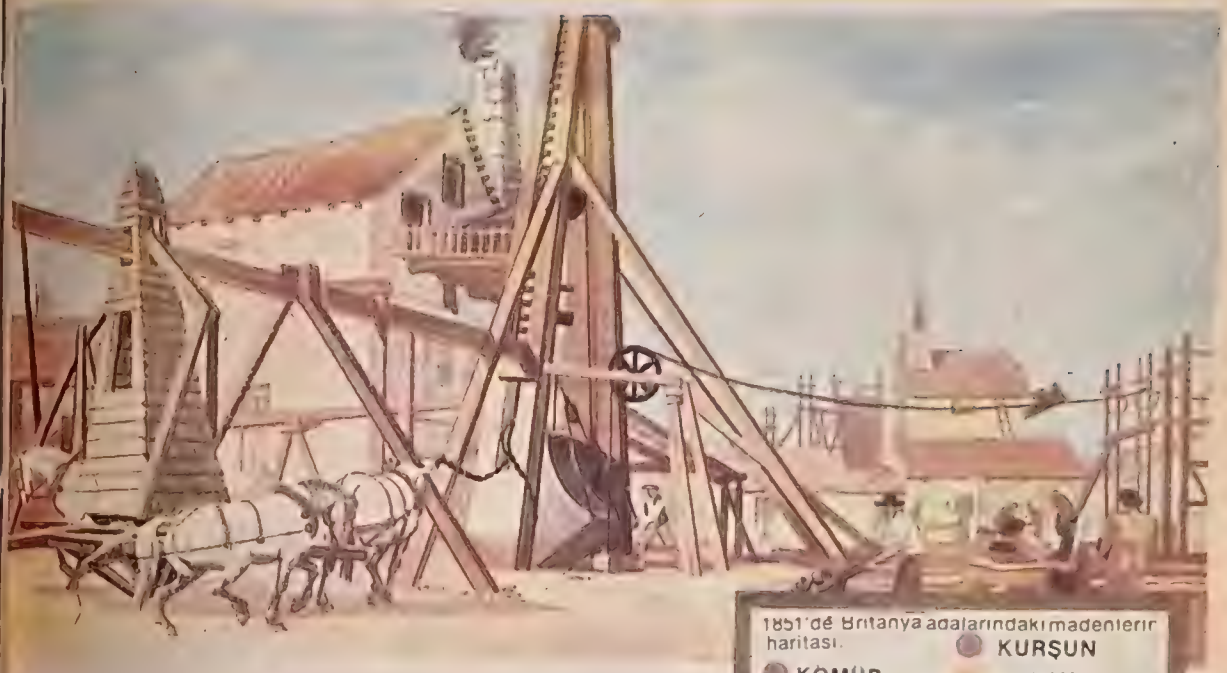
BALIK ETİNİN SAKLANMASI: Balık avı, bu arada balina avı beslenme için gerekli eti sağlıyordu. Ancak balık eti çok çabuk bozuluyordu. Buna bir çare bulmak gerekiyordu. Ortaçağda İngiltere'de yalnızca ırmak ve göl balıkları yeniyordu. Bunlar kurutulup, tuzlanıp, tütsülenerek saklanıyordu. Bölgede en yaygın balık ringa balığıydı. Ringa avlanınca hemen kesiliyor, yıkanıyor ve fıçılanarak on gün bekletiliyordu (altta). Ringa balığı yağ bakımından çok zengindir.

RİNGA AVI: Avlanan ringa balıkları gemide fıçılara yerleştiriliyordu. Hollanda'da ringa avı için yüz metre uzunluğunda ağlar kullanılıyordu. İlkbahar sonlarında Shetland adaları açıklarında başlayan av, Eylül sonuna kadar İskoçya dolaylarında sürüyor, yılbaşında Thames ırmağında son buluyordu. Avlanan balıklar Hollanda'ya yollanıyor, oradan Avrupa'nın dört bir yanına satılıyordu. Ringa balığı ticareti büyük boyutlara ulaşmış, Hollanda'nın ekonomik güçlenmesinde önemli bir rol oynamıştır.

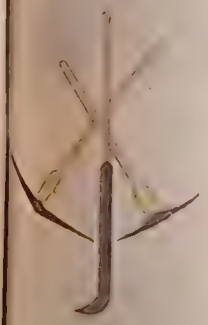
TÜTSÜLEME: Balığı bozulmadan saklamanın yollarından biri de tütsülemedir. Baltık kıyılarından Fransa'ya kadar uygulanan bu yöntem XVIII. yüzyılda yaygınlık kazanmıştır. Kızıl ringa adı verilen bir ringa türü avlandıktan sonra, içi boşaltılmayarak içinde odun yakılan bir fırına asılıyordu. Balıklar dumanın etkisiyle sertleşiyordu. Norveç'te ise morina balığı, içi boşaltıldıktan sonra birkaç hafta süreyle açık havada bırakılarak sertleştiriliyordu (sağda). 1479'da keşfedilen Terre-Neuve adası sularında çok balık bulunması, morina balığı avını daha yaygınlaştırmıştır. Morina avı oltayla yapılıyordu.

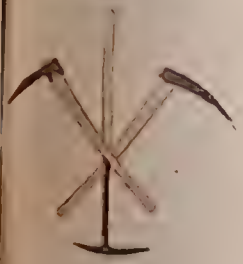
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

MADENLER



Madenler bir ülkenin zenginlik kaynaklarının başında gelirler. Madenciliğin tarihi çok eskidir. Romalılar demir, bakır, kalay ve gümüş yatakları işletiyorlardı. Maden ocaklarında tutsaklar çalıştırılıyordu. Ortaçağda Avrupa'nın kimi bölgelerinde madencilik önem kazanmıştır. XVIII. yüzyılda ise kullanılan işçi sayısı artmış, "demirci ustaları" büyük ün kazanmışlardır. Sanayi devrimi ve kömürün yaygın kullanımı, maden sanayiini de geliştirmiştir. Üstteki resim bir bakır madenini gösteriyor. Solda, XIX. yüzyılda maden ocaklarında kullanılan kazmalar görülüyor. Sağda ise, İngiltere'de o dönemde işletilmekte olan madenlerin haritası yer alıyor.





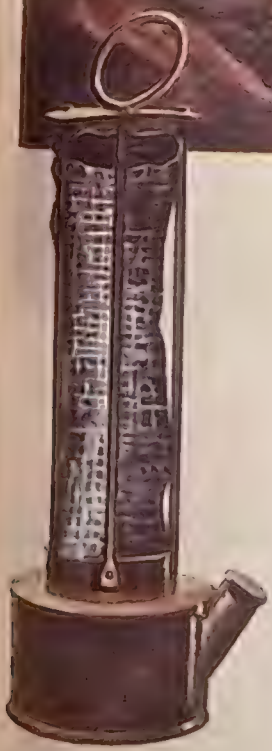
ÇIKARTMA: Kömür çıkartma iki aşamada yapılıyordu. İlk aşamada maden dikdörtgenlere ayrılıyordu. Ondan sonra kazım başlıyordu. En iyi katmanlara ulaşmak için, birbirinden 90'ar metre aralıklı galeriler açılıyordu. Bundan sonra asıl çıkartma işlemi başlıyordu. Bunun için basamak

yöntemi uygulanıyordu. Ocağın içinde basamaklar kazılıyor, istenilen derinliğe varılınca, kömür sepetlerle üste ulaştırılıyordu. Maden açısından yoksul bir bölge söz konusu olunca merdivenler, galerinin yanına kalaslarla oturtulan sahanlıklarla destekleniyordu.

MADEN OCAĞI İÇİNDE TAŞIMA: Madéncilik tekniklerinde sağlanan gelişmeler XIX. yüzyılda ekonomik donatımın da gelişmesine yol açmıştır. Ancak maden işçileri çalışmalarını çok zor koşullarda sürdürmüşlerdir. İşçilere çok az ücret veriliyor, çalışma saatleri çok uzun tutuluyordu. Ocaklarda kadınlar ve çocuklar da çalışıyor, bunlar madeni taşıma işini yapıyorlardı. Derin kuyularda kömürü en alttan toprak yüzeyine kadınlar çıkartıyordu. Daha sonraları taşıma işlemini kolaylaştırmak için çıkrık kullanılmış, giderek at arabalarına yer verilmiştir. Ocağa inmek ya da çıkmak için de bir tür asansör kullanılmıştır. Bu asansör çubuklara bağlı bir tahta tabandan oluşuyor,bir ya da iki işçi taşıyordu. Belirli bir yüksekliğe kadar inip çıkabiliyordu. Ocağın dibine varmak için birkaç aktarma yapılıyordu.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

GRİZU: Kömür ocakları derin değilken, patlama tehlikesi hemen hemen yoktu. Madenciler yalnızca karbon gazına karşı uyanık olmak zorundaydılar. Oksijen oranı çok az olan bu gaz, yanmayı engellediğinden hemen kendini ele veriyordu. Lambalarındaki ışığın azaldığını görünce işçiler bulundukları noktalardan uzaklaşıyorlardı. Daha derin katmanlara inilince, grizu tehlikesi başgösterdi. Grizu, metan içerir ve havayla karşılaşınca patlar. Atmosfer basıncı azalınca , grizu maden ocağına kolayca yayılıyor ve lambaların etkisiyle patlıyordu. Grizu tehlikesini önlemek için, elinde ucuna mum takılı uzun bir sopa tutan bir işçi, grizu bulunabilecek bölgeleri dolaşarak gazı patlatıyordu (altta). Buna karşın patlamalar olabiliyor, yüzlerce işçi ölüyordu.



GÜVENLİK LAMBASI: Maden ocaklarında çalışma koşullarının çok zor oluşu, iş kazalarının fazlalığı güvenlik önlemlerini gündeme getirdi. Aydınlatma sorunuyla, güvenlik sorununu incelemek için kurullar oluşturuldu. Sir Humphrey Davy adındaki bilgin, maden ocaklarını dolaşarak durumu yerinde inceledi. Davy, 1815 yılında bir kitap yayınlayarak üç maden lambası modeli önerdi. Bunlardan biri (solda), alevin çevresini saran tel bir silindirden oluşuyordu. Bu lamba, aydınlatma alevinin grizuyla temas etmesini önleyecekti. Lamba, az ışık veriyor ve teller fazla kızışıyordu. Ancak yine de Davy lambası elli yıl boyunca kullanıldı. Tutuşan grizunun hemen yayılmadığını saptayan Steephenson ise, grizudan daha hızlı bir hava akımı sağlanırsa, tutuşmuş gazın yayılmasının önlenebileceğini ileri sürdü.

KÖRÜKLÜ LAMBA: Ustteki resimde, bir çocuk Clanny tarafından yapılan bir madenci lambasını tutuyor. Bu körüklü lamba uzun süre kullanılmış ve çok iyi sonuçlar vermiştir. Körüklü lamba, İngiltere'den başka ülkelerde de başarıyla kullanılmıştır.

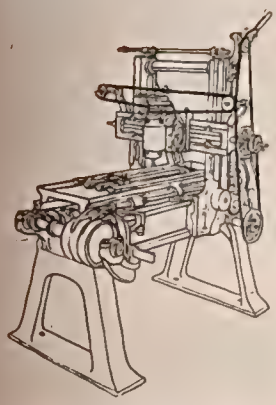
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

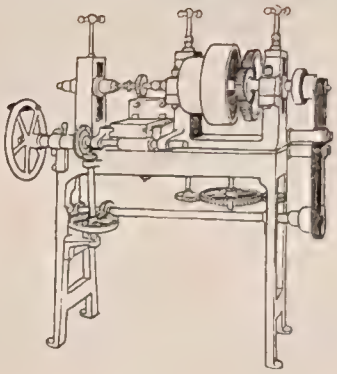
DEMİR

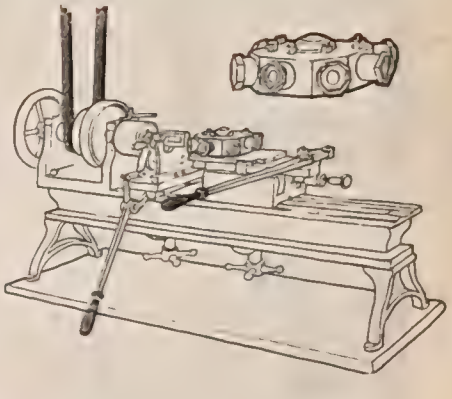
Madenler içinde en önemlisi hiç kuşkusuz demirdir. Demir, dünyanın birçok kesiminde çok bol oranda vardır. Demir, yüzyıllar boyunca ilkel yöntemlerle çıkartılmıştır. Topraktan çıkartıldıktan sonra demir, fırınlarda ya da ateşte eritilirdi. Daha sonra, da dövülerek yabancı maddelerden arındırılırdı. Bir süre sonra, erimiş demir kalıplara akıtılarak dökme demir elde edildi. Dökme demirden elde edilen çelik ise demirden çok daha fazla oranda tüketilir. Demir sanayiindeki büyük gelişmeler XIX. yüzyılın ikinci yarısında sağlandı. Demiri eritmek için adi kömür yerine kok kömürü kullanımı başladı. Kok hem ucuzdu, hem de demirin dayanıklılığını azaltan kükürtten yoksundu. Ancak kok çabuk yanmadığından, yüksek fırınlardaki hava akımını çoğaltmak gerekti. Bunun için de buharlı körükler kullanıldı. Üstte geçen yüzyılda bir demir döküm işliği görülüyor.

Bu Ansiklopedi TURK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

METALLERİN İNCELENMESİ: Her endüstri dalının, uygulamanın yanı sıra başvurduğu bir alan daha vardır. Bu alan araştırma laboratuvarları ve planlama bürolarından oluşur. Laboratuvarlar ve araştırma büroları, elde edilen ürünün niteliğinin geliştirilmesi ve kullanım alanlarının yaygınlaştırılması için incelemeler yaparlar. Demir ve çelik çok büyük bir önem taşıdıkları için, bunların incelenmesi için büyük harcamalar yapılmaktadır. İnceleme konularından biri dayanıklılık konusudur. Metalin dayanıklılığını niçin ve nasıl yitirdiğini bilmek büyük önem taşır. Bu sorun özellikle, köprü, demiryolu, uçak, gemi yapımında önde gelir. Metallerin bükülmeye direncini (solda), ilk olarak Coulomb (1736-1808) incelemiştir. Leonardo da Vinci ile Galile de aynı konuya eğilmişlerdi.



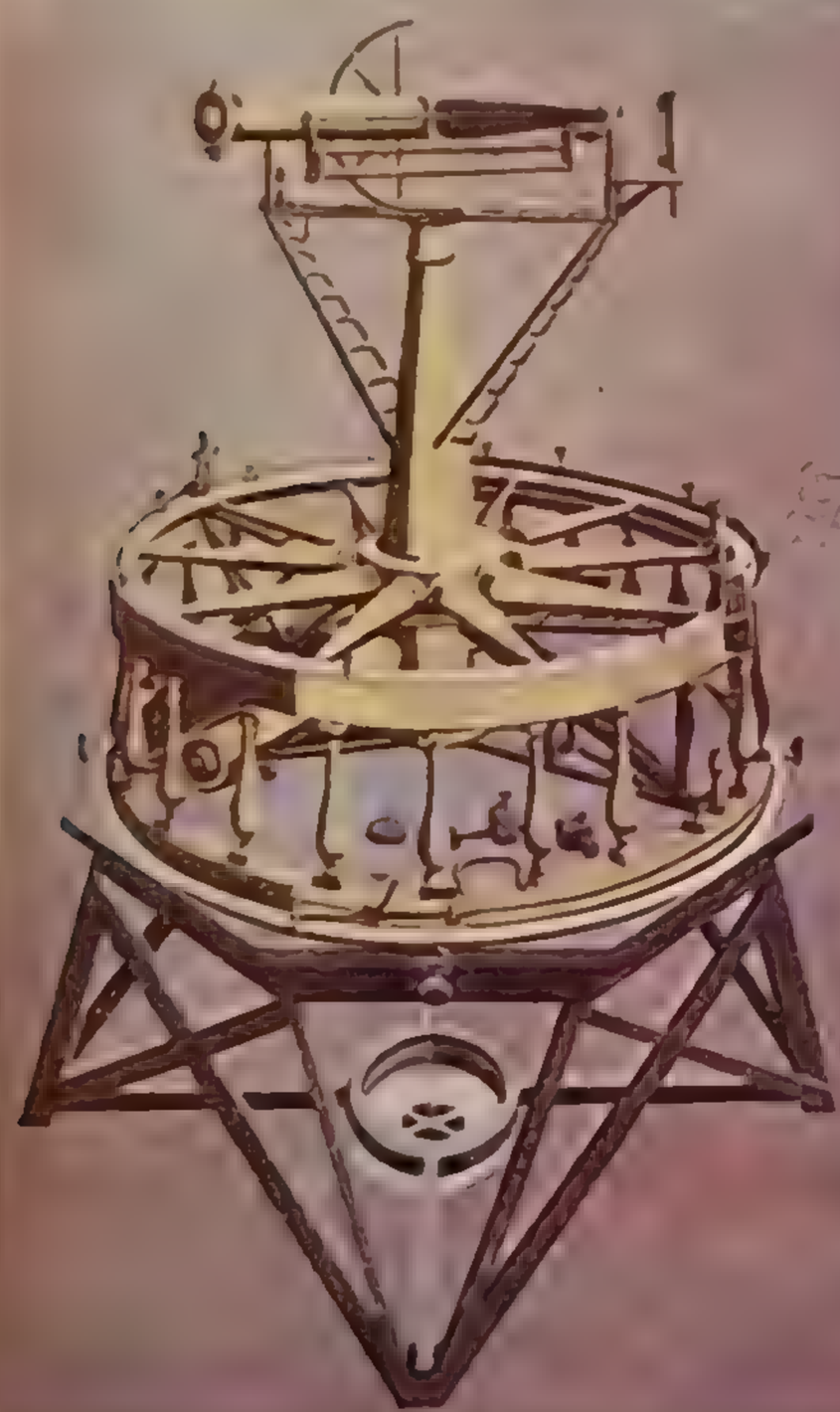




ALETLER-MAKİNELER: İnsanın yaptığı ilk âletler çok ilkeldi. Örneğin, balta, kazma, keser gibi âletler, taş ve tahtanın birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştı. Metallerin bulunmasıyla bu alanda yeni bir çağ başladı. Ancak asıl gelişme XIX. yüzyılda sanayi devrimiyle sağlandı. Üstte, soldan sağa doğru, sanayide yenilik yaratan makine örnekleri görülüyor. En başta bir rende-cila makinesi var. Onu, yine XIX. yüzyılda geliştirilen bir freze izliyor. Üçüncü makine bir torna tezgâhı. Resmin üstünde, kuleli denilen bu tezgâhın kulesi yer alıyor. Bu tür makinelerin sağladığı en büyük kolaylık, üretilen ürünlerin tümünün benzer niteliklerde olmasıydı. Yanda, tezgâhta çalışan bir işçi görülüyor.

ALETLERİN GELİŞMESİ: XVIII. yüzyılın ikinci yarısında el âletlerinin gelişmesinde büyük bir atılım sağlandı. Çok üstün nitelikli çelik üretilmiş olması, yapımcıların yeni âletler geliştirmelerine yol açtı. Yandaki resimler el matkabının gelişmesini gösteriyor. Soldaki örnek, basit bir dişli sistemine dayanıyor. Sağdaki gelişmiş örnek ise, bugün kullanılan matkapların ilkesine göre yapılmış.

HASSAS ALETLER: Bazı işleri gerçekleştirmek için son derecede kesin sonuçlar veren hassas âletler kullanmak gerekir. Örneğin saatçilik böyle âletler gerektirir. Kol saatlerinin olsun, duvar saatlerinin olsun, yapımı en ufak bir hatayı bağışlamaz. Hassas âletlerin gelişmesinde saatçi ustalarının büyük katkısı olmuştur. Üstte solda, saatçi ustalarının yaptıkları çelik bir çıkrık. Ortada ve sağda ise, vida ve dişli yapımında kullanılan ilkel âletler.

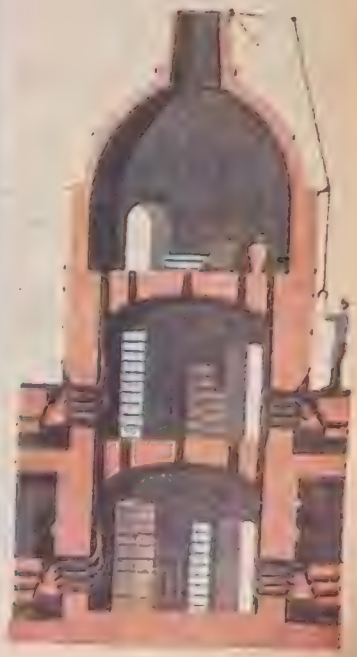


ÖLÇÜLER VE AĞIRLIKLAR: Solda, 1784'te çizilen bir teodolit örneği görülüyor. Yatay ve dikey açıların ölçümünü sağlayan bu âlet, arazi ölçümlerinde çok kullanılır. Bu yüzyılda laboratuvar âletleri de gelişmiştir. Çok ufak tartımlar yapabilen teraziler geliştirilmiştir. Bu teraziler, altın gibi madenleri tarttıktan başka, bilimsel incelemelerde de görev alıyorlardı. Sağda, bu terazilerin ilk örneklerinden ikisi görülüyor. Üstteki Gallonde, alttaki Fortin terazisidir. Fortin, üzerindeki rakamların bir büyüteçle okunduğu, ölçü indeksli teraziler de yapmıştır. Bu teraziler günümüzde bile kullanılmaktadır.

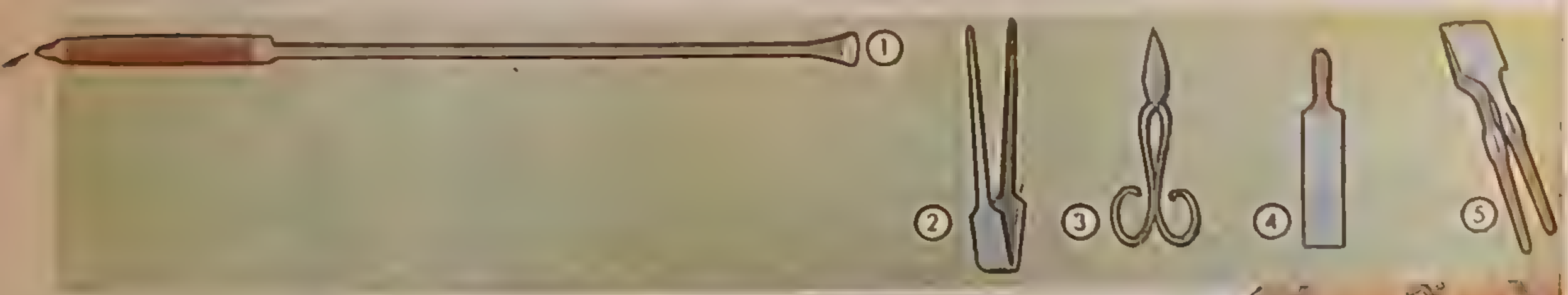
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

SERAMİK VE CAM

SERAMİK: XVIII. yüzyılla XIX. yüzyılın başlarında, seramik endüstrisi çok gelişti. Seramik yapım tekniğinin çok ileri olduğu Orta ve Uzak Doğu'dan gelen sanatçıların ve örneklerin etkisi, Avrupa'daki bu gelişmeye kaynaklık etti. Seramik ilkin İspanya, Hollanda ve özellikle Fransa'da yaygınlık kazandı. Daha sonra da İngiltere'de olağanüstü bir aşama yaptı. Üstteki resim seramik yapım yöntemlerini konu ediniyor. Seramik yapımı basit olmakla birlikte yatkınlık ve ustalık gerektirir. Resimde bir vazonun (1), bir çanağın (2) yapımı ve boya küpüne daldırarak renklendirme görülüyor (3). Seramik yapım tekniği bu çağda Sevr'de (Fransa) en üst düzeye ulaştı. Sevr seramikleri (solda) çok ünlüydü. Sağda, Sevr'de porselen yapımında kullanılan bir fırın görülüyor. Beyaz Sevr porselenleri çok ünlüdür. XVI. Louis döneminden kalma seramikler çok değerlidir.

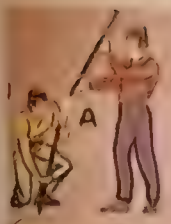


CAM SANAYİİ: Çeşitli kullanım alanları olan cam bütün çağlarda bilginlerin ilgisini çekmiştir. Mezarlarda bulunan en eski cam eşyanın yapımı günümüzden 6000 yıl öncesine uzanır. İ.Ö. 2500'de Mısır'da ve Mezopotamya'da ilk büyük boyutlu cam eşyalar yapılmıştır. Yunanlılar ve Romalılar da cam yapım tekniğini biliyorlardı. Bizans İmparatoru Konstantin, kiliselerin cam işçiliğinde çalıştırmak amacıyla yabancı cam ustalarını Bizans'a çağırmıştı. Ortaçağda cam işçiliği, Almanya, Bohemya ve Fransa'da gelişme gösterdi. XV. ve XVI. yüzyıllarda evlerin pencerelerine beyaz cam takılmaya başlaması, cam üretimini de etkiledi. Büyük boyutlu dayanıklı cam üretiminin sağlanması, pencerelerin büyümesi sonucunu doğurarak mimariyi de etkiledi. Üstteki resim XIX. yüzyılda bir cam işliğini gösteriyor. Fırından çıkan cam hamuru üflenerek biçimlendirilir.



ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ: Üstte camcılıkta kullanılan âletler görülüyor. Üfleç (1), çok eskiden beri kullanılan, ucu kalın bir cam borudur. Demir pense (2), makas (3), spatula (4) ve tahta saplı pense (5) de camcılıkta kullanılır. Solda, silindir biçimindeki camı, düz cam haline getirmek için, işçi sıcak silindirin üzerine düz bir çizgi çizer. Düz cam elde etmek için dökme yöntemi de uygulanır (sağda). Bu yöntem Fransa'da XVIII. yüzyıldan beri yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir



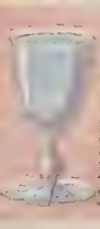
CAM BORULAR: Sanayi devriminin ilk yıllarında cam boru yapmak için, cam hamuru elle çekilerek uzatılıyordu. Sıcak cam hamuru, ağızları geniş cam çubukların ucuna yerleştiriliyor (A), iki işçi çubukları ters yönde çekerek, hamurun bir silindir biçiminde uzamasını sağlıyorlardı (B). Çubukların ağızlarının büyüklüğüne göre, boruların çapı 2,5 mm ile 15 cm. arasında değişiyordu. Uzunlukları ise 45 metreyi bulabiliyordu. Daha sonra borular soğumaya bırakılıyor (C), soğuduktan sonra kesiliyordu.

BARDAK YAPIMI:
Bardaklar ayaklı ya da ayaksız olurlar. Ayaksız bir bardak yapımı kolaydır. Ayaklı bardağın yapımı ise zor olup, daha fazla zaman gerektirir. Resimde ayaklı bir bardağın yapımı görülüyor. Solda bardağın ayak kısmı, sağda ise gövdesi biçimlendiriliyor. Eski cam ustalarının ilkel araçlarla ayaklı bardak yapmayı başarmaları, büyük bir ustalığın sonucudur

Soldaki resim ayaklı bardak yapımının ilk aşamasını gösteriyor. Cam hamuru, üflenerek bu biçime getirilir.

İkinci aşamada bardağın ayağı, gövdenin altına oturtulur.

Bardağın ayağına bir çubuk geçirildikten sonra, ters çevrilerek, üfleçle olan bağı, demir bir keski aracılığıyla kopartılır.

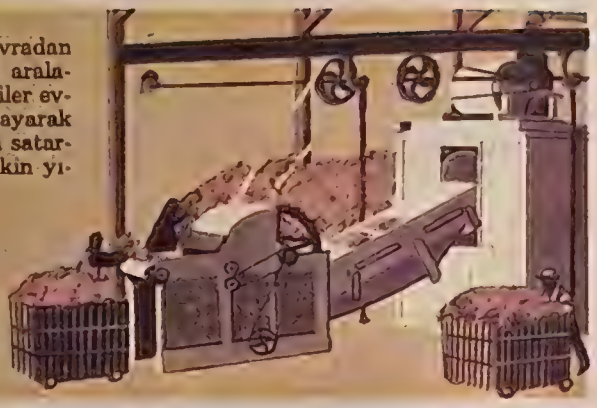


Son olarak ayak, istenilen yükseklikte kesilir. Bardağın ağzı istenilen büyüklüğe göre açılır. Bu son işlem büyük ustalık ister.

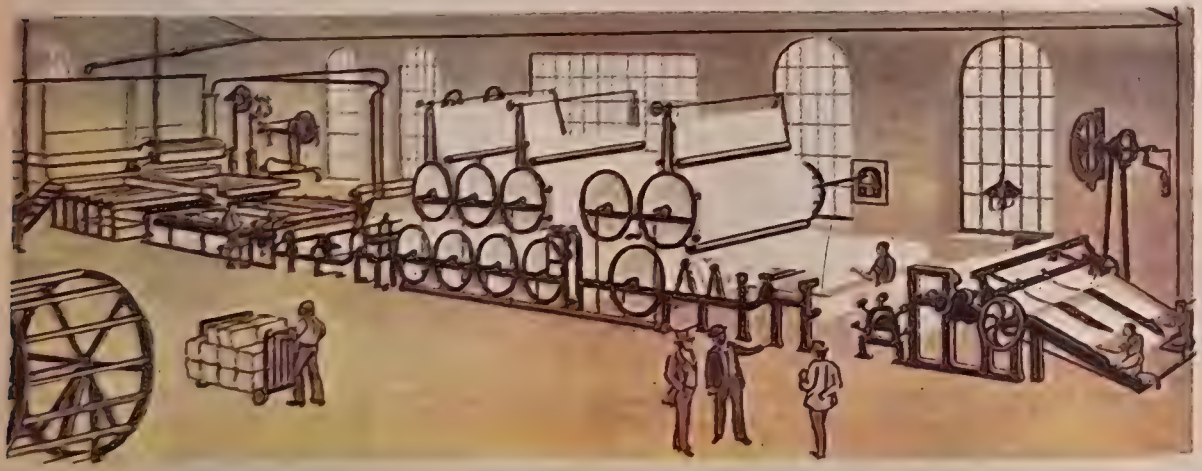
KESME CAM: İngiltere'de XVIII. yüzyılda yapılan kesme kristaller, hem işçilik hem de malzemenin niteliği açısından, dönemin en başarılı ürünleri sayılır. Cam kesme işi babadan oğula aktarılan bir zenaattır. Yontma, cilalama ve parlatma olmak üzere üç aşamada gerçekleşir. Sağdaki resim kesme işlemi yapan bir âleti gösteriyor. Bu âletin, çapı 7 ile 60 cm arasında değişen çelik bir testeresi vardı. Testere ilkin ayakla döndürülüyordu. Daha sonra döndürme işlemi için buhar gücünden yararlanıldı. Cam, testereye bastırılarak yontuluyordu. Daha sonra da cilalanıp parlatılıyordu. Solda, İngiliz işi kesme kristal bir sürahi. Bohemya kristalleri de İngiliz kristalleri kadar ünlüydü.

KÂĞIT VE DOKUMACILIK

Eskiden kâğıt paçavradan yapılırdı. Mahalle aralarında dolaşan eskiciler evlerden paçavra toplayarak kâğıt yapımcılarına satarlardı. Paçavralar ilkin yıkanırdı (sağda).

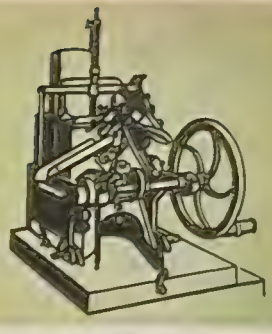


KAĞIT SANAYİİ: Kâğıt yapımının hammaddesi selülozdur. Selüloz genellikle kimyasal yöntemlerle odundan elde edilir. Kâğıdın daha dayanıklı olması için selüloza kaolin ve talk gibi maddeler de eklenir. Eskiden kâğıt paçavradan elde edilirdi. Bunun için paçavralar ilkin tozdan arındırılır; sonra, kalınlıklarına, renklerine, cinslerine göre ayrılırlardı. Ardından kesilir, kimyasal bileşiklerle yıkanırlardı. Son olarak dokular ayrılır ve elle ya da makineyle kâğıt hamuru meydana getirilirdi.

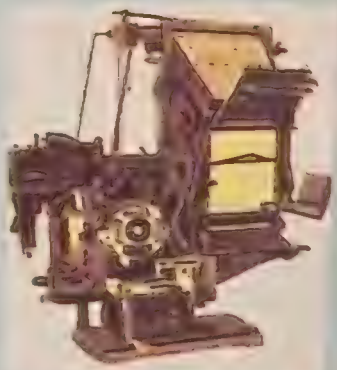


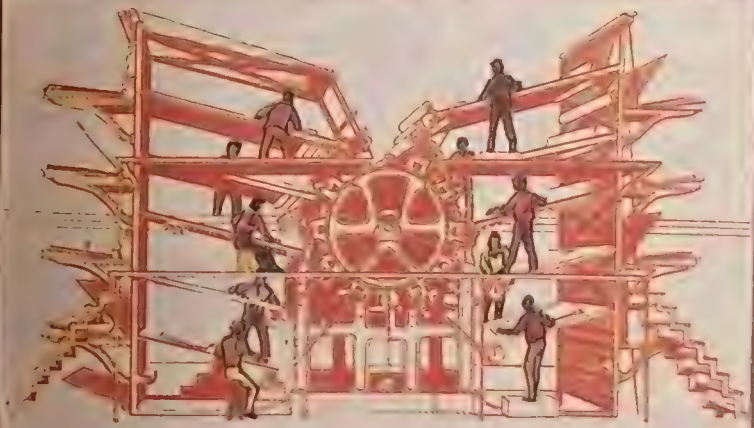
KAĞIT MAKİNESİ: Bugün kâğıt çam, kavak gibi ağaçların odunundan yapılır. Bunun için odun testerelenir, ezilir ve kimyasal işlemlerden geçirilir. Böylece elde edilen hamur, üstte bir örneği görülen makineler aracılığıyla kâğıt haline dönüşür. Makinenin silindirleri hamuru sallayarak suyundan arındırırlar ve şerit halinde kâğıt üretirler. Üretilen kâğıt bobinlere sarılarak basımevlerine yollanır. Gazetelerin basıldığı kâğıt üçüncü hamur kâğıttır. İkinci hamur, birinci hamur ve kuşe kâğıtlar daha parlak ve beyaz olurlar.

BASKI TEKNİĞİNİN GELİŞMESİ: Sanayi devriminden önce baskı tekniği oldukça ilkeldi. Yazı kalıbını, bir işçi eliyle, erimiş metale batırarak harfleri teker teker dökerdi. On saatlik bir çalışma sonunda ancak 4.000 harf elde edilirdi. Baskıdan önce de daha birçok işlem yapılırdı. Bu nedenle, harflerin dökümünü daha hızlı yapacak bir sistem araştırıldı. Bu amaçla geliştirilen ilk makine David Bruce'un 1838'de Amerika'da gerçekleştirdiği makinedir (sağda). Makinenin hareketli sehpası, harf kalıbını metale batırıyor sonra çıkartıyor, ardından da harfi kalıptan düşürüyordu.



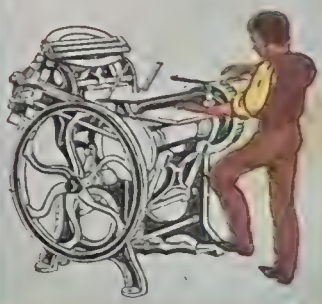
DİZGİ MAKİNESİ: 1822 yılında, İngiliz William Church, tahtadan bir dizgi makinesi yaptı. Birkaç yıl sonra Henry Bessemer, piyanotip denilen (solda) bir dizgi makinesi geliştirdi. Sağda ise, hızlı dizgi yapabilen gelişmiş bir dizgi makinesi görülüyor. Bu makine linotip adını alır. Linotipin daktilo gibi tuşları vardır. Bir harfin tuşuna basılınca, kaldıraçlar, makinenin mağazasından bu harfin kalıbını çıkartırlar. Süratli dizgi yapılmasını sağlayan linotip, kısa sürede büyük bir yaygınlık kazanmıştır.

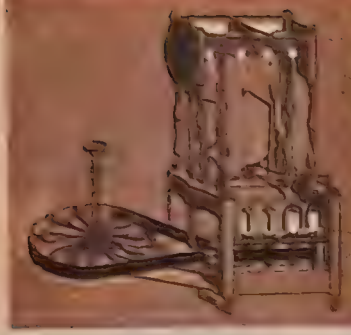




ROTATİF: Üstte, 1846'da Hoe tarafından gerçekleştirilen, gazete basan rotatif baskı makinesi. Amerika'da kullanılan bu makinede, dizgi kalıpları yatay bir silindirin etrafına yerleştiriliyor, kalıpların oynamaması için de aralarına metal çubuklar konuluyordu. Makineye verilen kâğıt, makaslar aracılığıyla merdanelerin ve ana silindirin etrafını dolanıyordu. Makineye kâğıt verme ve basılı kâğıdı alma işlemini 8 işçi gerçekleştiriyordu. Bu sistem yeterince gelişmemiş olmakla birlikte, süratli ve yeterli bir baskı sağlıyordu. Baskı tekniği XX. yüzyılda büyük gelişme gösterdi.

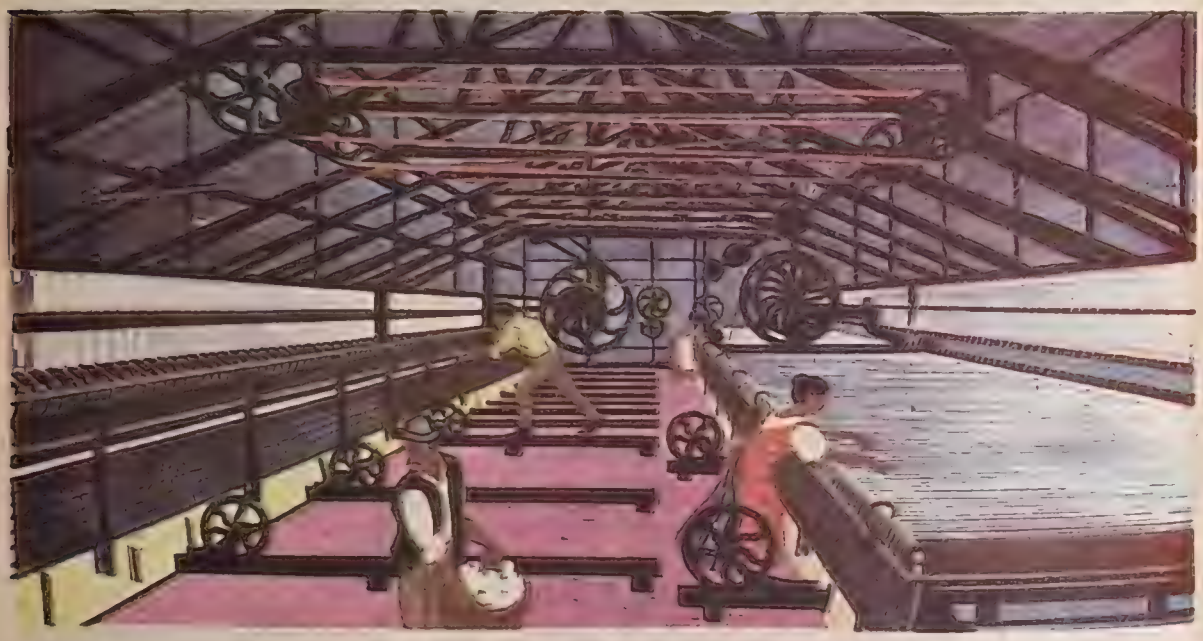
PEDALLAR: Geçen yüzyılda da gazete ve kitap basımının yanı sıra, davetiye, kartvizit, fatura gibi ufak baskı işleri yapılıyordu. Bu tür baskı için ilkin tahta, sonra da demir presler kullanıldı. Resimde, 1860 yılında yapılan ve bu amaçla kullanılan bir pedal görülüyor. Günümüzde de, özen isteyen bu tür baskılar yine basit araçlarla yapılır.





PAMUĞUN İŞLENMESİ: Solda, 1768 yılında Hargraaves tarafından gerçekleştirilen pamuk ipliği yapma makinesi. Bu makine elle çalıştırıldığı gibi, su çarkı aracılığıyla da çalıştırılabiliyordu. Stanhill'de iplikçilik yapan Hargraaves'in makinesi kalın iplik üretiyordu. Sağda yer alan Janet adlı makine ise ince iplik veriyordu. Bu makine daha sonra Haley Houghton Tower tarafından geliştirildi.

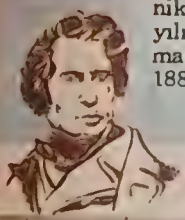
DOKUMA SANAYİİNİN GELİŞMESİ: Sanayi devrimi boyunca dokuma dalının büyük bir gelişme göstermesinin çeşitli nedenleri vardır. Bir yandan dokuma gereksinmesi artmış, bir yandan da iplik elde etme ve kumaş dokuma teknikleri gelişerek, bu sanayi dalına yayılma olanağı sağlamıştır. Bunun üzerine üreticiler arasında büyük bir çekişme başlamış, küçük işyerlerinin kapanmasına karşılık, en yeni makineler le donatılmış büyük işletmeler pazara egemen olmuşlardır. Amerika'da olsun, Avrupa'da olsun, üreticiler iç pazarın yanı sıra dış pazarları da ele geçirmek için, düşük fiyatla üretim yapmanın yollarını aramışlardır. Altta XVIII. yüzyıl sonlarında bir dokuma fabrikası görülüyor.



YENİ DOKUMA TEZGAHLARI: XIX. yüzyılın ikinci yarısından sonra, dokumanın ön işlemleri bile makineleşmiştir. Örneğin 1863'de R. H. Smith yeni bir tezgâh geliştirmiş, 1891'de Amerikalı Lesson bu tezgâhı daha yetkin kılmıştır. T. Singleton otomatik olarak duran, arış ipliği tezgâhı yapmıştır. Bu tezgâh özellikle keten ipliği için kullanılmıştır. Öte yandan dokuma işleminden önce, ipliği daha güçlü kılmak için yapılan çirişleme işlemi de geliştirilmiştir. 1853'de Slasher yeni bir apre bulmuştur. Apre, eter, zamk ve yağ gibi maddeler içerir ve kumaşa yumuşaklık ve parlaklık verir. Apre eriyik halinde kullanılır. Renkli kumaşların dokunması için, 1869'da R. L. Hattersley ve J. Hill tarafından özel bir tezgâh meydana getirilmiştir. Bu arada pamuk ve penye yün tezgâhları da daha yetkin kılınmıştır 1863'de yapılan Knowles tezgâhı, Yorkshire'da yün sanayiinin gelişmesine büyük katkıda bulunmuştur

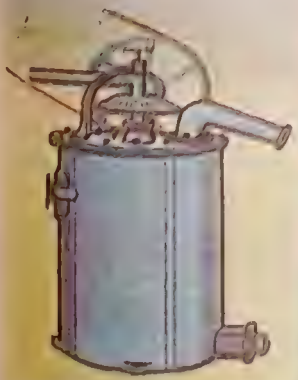
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

KİMYA



İKİ TÜR KİMYA: Kimya, doğal maddelerle, laboratuvarlarda yapay olarak üretilen maddelerin yapısını inceler. Kimya, maddeleri iki ana bölümde toplar: 1) Mineraller dünyasına giren inorganik maddeler. 2) Hayvanlar ve bitkiler âlemine giren organik maddeler. Organik kimya geçen yüzyılın başlarında gelişti. Laboratuvarda organik madde üretmenin zorluğu, birçok kimyacının bu maddelerin gizemli bir güç taşıdığını düşünmesine yol açmıştı. Ama Friedrich Wohler (1800-1882), ilk olarak laboratuvarda organik madde üretimini gerçekleştirdi.

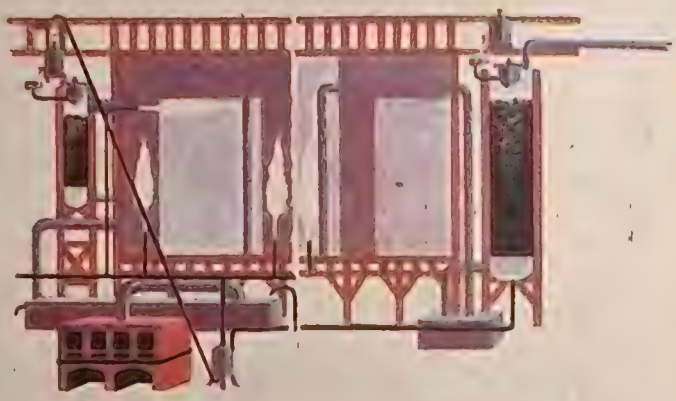
BÜYÜK BİR BİLGİN: O dönemde ün kazanan kimyacılardan Justus von Liebig (1802-1873) bitkilerin beslenme sistemi üzerinde araştırmalar yaptı. Böylece gübre üretmeyi başardı. Ayrıca insanların beslenmesiyle de ilgilendi. Üstte sağda, kendi adını taşıyan vitaminli et özü kutusu görülüyor. Solda, 1850 yıllarında, Giessen kentindeki (Almanya) ünlü Liebig laboratuvarı.



BOYALAR: XIX. yüzyıl başına kadar, renklendirmede yüzyıllardan beri bilinen boyalar kullanılıyordu. Bunlar bitkisel ve hayvansal maddelerden elde ediliyordu. Örneğin mavi boya çivit otundan (sağda) sağlanıyordu. 1856'da İngiliz kimyacı William Perkin, katran mineralinden, anilin moru denilen boyayı elde etti (solda Perkin'in anilin üretme makinesi). O güne kadar, giysileri, özellikle ipek giysileri renklendirecek bir boya yoktu. Anilin moru İngiltere'de hızla yayıldı. 1862 sergisinde kraliçe Victoria'nın mor tuvalet giymesi büyük olay oldu.

SİMYADAN SINAÎ KİMYAYA: Ortaçağın simyacıları, zamanlarının büyük bir bölümünü sıradan madenleri altına dönüştürmenin yollarını aramaya ya da olağanüstü özellikleri olan ilaçlar yapmaya harcamışlardır. Bilimsel temellere dayanarak araştırma yapan kimyacıların ortaya çıkması için aradan yüzyılların geçmesi gerekmiştir. Kimya sanayii ise, ancak geçen yüzyılın başlarında gelişmeye başlamıştır.

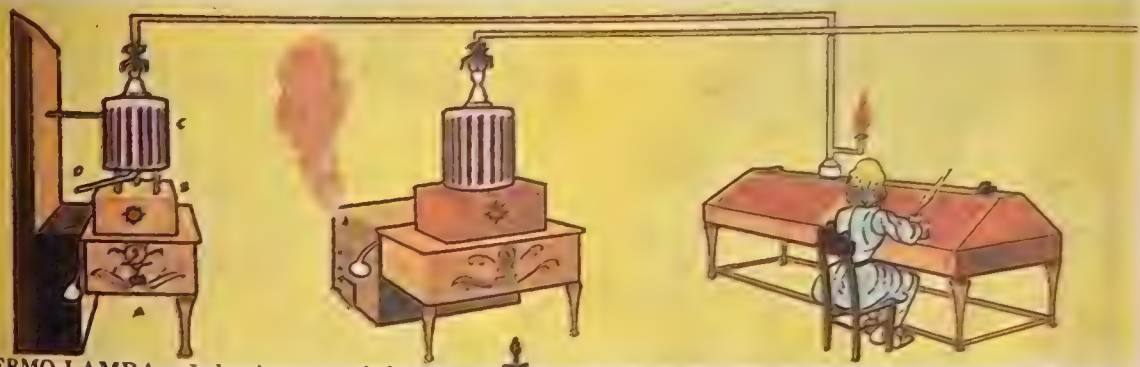
SÜLFÜRİK ASİT: Bu madde kumaşların ağartılmasında, metallerin parlatılmasında ve çeşitli sınaî ve tarımsal işlemlerde kullanılır. 1750 yılına kadar sülfürik asit, toprak kaplarda damıtılarak elde ediliyordu. Daha sonra cam bir kapta kükürt ve güherçile yakarak sülfürik asit elde etme yönteminin bulunması üretimi artırdı. Zamanla cam kap yerine kurşun kaplar kullanıldı. 1803'te Fransa'da sülfürik asit eldesi için, kurşun odalar sistemi geliştirildi (sağda).



SODA VE SABUN: Kurşun odalar yöntemiyle elde edilen sülfürik asit, sofra tuzunu (sodyum klorür) sodyum sülfata dönüştürmek için kullanıldı. Fransız bilgini Nicolas Leblanc da, sodyum sülfattan soda elde etme yöntemini buldu. Soda, cam ve sabun yapımı için gerekliydi. 1790 yılında bir soda imalâthanesi kuran Leblanc (üstte), Fransız Devrimi'nin getirdiği ekonomik zorluklar sonunda iflas etti. 1860'larda, Belçikalı Ernest Solvay, tuz, amonyak ve karbon gazı kullanarak soda elde eden bir sistem geliştirdi. Bol miktarda soda üretilmesi, sabunun ve sabun türevlerinin üretimini de çok artırdı. Hayvansal yağlar kostik sodayla karıştırılıp, buharla ısıtılan kazanlarda sabuna dönüştürülüyordu. Bu yöntem günümüzde de kullanılmaktadır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

AYDINLATMA VE GAZ: İnsanlar doğal gazları eski çağlardan beri tanıyorlardı. İngiliz bilgini Thomas Shirley, 1667'de kömürün damıtılmasıyla doğal gazlara benzer bir gaz elde edildiğini gördü. James Lowter ise maden kömürlerinde bulunan bu gazdan yararlanmanın yollarını aradı. Özel borular kullanarak gazı toprak yüzeyine ulaştırıp, sürekli olarak yanan bir alev elde etti. Kömür gazından ticarî amaçlarla ilk olarak Fransız Philippe Lebon yararlandı. 1789'da "termo-lamba"nın beratını aldı. İngiliz Murdock da Birmingham'daki bir fabrikanın gazla aydınlatılmasını sağladı. 1850'lerden sonra ise kentlerin gaz lambalarıyla aydınlatılması başladı.

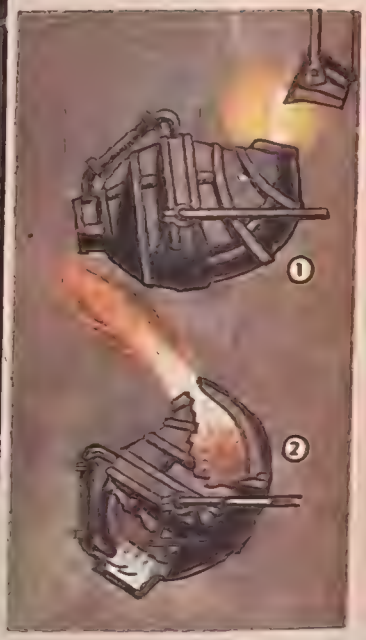


TERMO-LAMBA: Lebon'un tasarladığı termo-lamba (üstte) aydınlatma ve ısıtmada kullanılıyordu. Bir sobanın (A) üzerindeki bir kapta (B), kömür damıtılıyor, elde edilen gaz, güvenlik supaplı (D) bir odada soğutuluyordu (C). Gaz, borularla kullanılacağı yere ulaştırılıyordu.

GAZ FIRINI: 1802 sonlarında Avusturyalı Winzler, konuklarını, modelini kendisinin çizmiş olduğu bir gaz sobasında yaptığı yemeklerle ağırlıyordu. Bu sistem, gazın borularla ulaştığı bir depodan oluşuyor, gaz, fırınlı ve termo-lambalı sobayı besliyordu. Bu buluş o yıllarda büyük ilgi görmüştür.

KENTLERİN GAZLA AYDINLATILMASI: Sokakların aydınlatılması öteden beri önemli bir sorundu. Aydınlatma güvenlik açısından gerekli olduğu gibi, estetik açıdan da gerekliydi. Üstte, sokak aydınlatması için gaz üreten ilk makinelerden biri. Yanda ise bir sokak fenerinin görevli tarafından yakılışı.

ÇELİK ÜRETİMİ

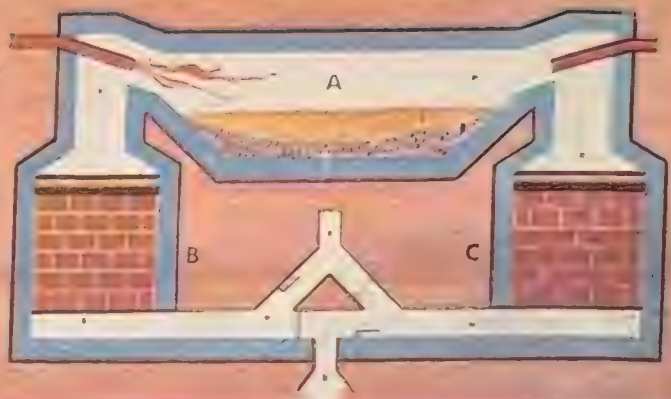


Kimyasal açıdan çelik, demir ve kömür karışımıdır. Bu karışımda kömür düşük oranlı olup, hiçbir zaman % 1,7'yi geçmez. Kömür oranının daha yüksek olması halinde, yüksek fırın çıkışında dökme demir elde edilir. İngiliz mühendisi Bessemer, 1856'da dökme demirin çeliğe dönüştürülmesi için bir yöntem geliştirdi. Dönüştürücüsü (sağda), ucuz fiyata bol miktarda çelik üretilmesini sağladı. Bessemer dönüştürücüsü, ağzı yükleme (1) ve çalışma (2) sırasında bir eksen etrafında dönerek gerekli yere gelen, çelik bir kepçeden oluşur. Bu kepçeye sıvı dökme demir doldurulur. Basınçlı hava verilince havanın oksijeni karbonu yakıp tüketir (üstte). Gerekli oranda kömür içeren çelik elde etmek için, daha sonra dökme demir eklenebilir.

YUKSEK FIRIN: Çelik üretimi için gerekli dökme demir yüksek fırınlarda elde edilir. Geçen yüzyılın sonlarıyla bu yüzyılda sağlanan gelişmeler bu fırınların verimini büyük oranda artırmıştır. Fırının yüksekliği 30 metreyi bulmuştur (solda). Yüksek fırının solunda, fırına sıcak ve yanabilir gaz sağlayan küleler, sağında ise maden yükleme düzeni vardır. Bugün dökme demir elektrikli fırınlarda elektrikle işlenerek özel çelikler elde edilmektedir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

MARTİN YÖNTEMİ: Bessemer dönüştürücüsü çelik üretimine yenilik getirmişti. Fransız Pierre Martin'in sistemi ise, oksitlenmiş hurda demirle beslenen özel bir fırında (sağda), dökme demir karbonunun azaltılmasına dayanıyordu. Fırının üstünde, hava temasıyla yanan dökme demir içeren yanma odası (A) vardı. Hava, kiremit döşeli iki odada (B ve C) ısıtılıyordu. Eriyen çelik düzenli olarak çıkartılıyor, yerine tekrar hammadde atılıyordu.



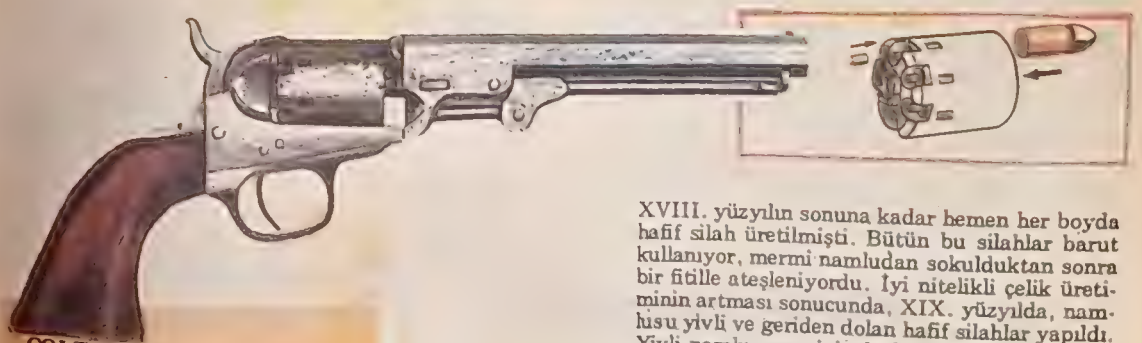
ÇELİK GEMİLER: XIX. yüzyılın sonunda çelik üretiminin artması gemi yapımcılığını da etkiledi. İlk olarak 1860 yılında, Gloire adlı, tahta gövdeli bir Fransız savaş gemisi demirle kaplandı. Ancak gemi yapımcıları metal gövdeli gemilerin denizde başarılı sonuç vermemesinden korkuyorlardı. Üstelik demir ve çelik maliyeti henüz çok yüksekti. 1868 yılında İngiltere'deki ünlü Lloyd kuruluşu, gövdesi demir ve çelikten bir geminin yapımına izin verdi. Alttaki resim 1893'te İngiltere'de yapılan Campania adlı gemiyi gösteriyor. Resmin yanında ise geminin iskeletinin şeması görülüyor. Bu gemi İngiliz Cunard firması adına yaptırılmıştı. Dönemin en büyük metal gövdeli gemisiydi.

METAL KÖPRÜLER: XVII. yüzyılla XVIII. yüzyıl arasında ilk metal köprüler yapıldı. İlk metal köprüyü Abraham Darby, Severn üzerinde yaptı. Broseley köprüsü adı verilen bu köprüyle aynı dönemde, Sunderland'da Waer üzerinde dökme demirden bir köprü yapıldı. Kara Avrupa'sında ise ilk dökme demir köprüyü 1796'da kont Guillaume von Burghaus, Laasan üzerinde yaptırdı. Bunu birçok köprünün yapımı izledi. Cassart ve Dillon, Paris'teki Pont des Arts'ı (Sanat Köprüsü) 1802-1804 arasında gerçekleştirdiler. 1812 ile 1815 arasında Petersburg'da da birçok köprü yapıldı. 1856 yılında Bessemer dönüştürücüsünün, daha sonra da Martin fırınının bulunması çelik köprülerin yapılmasına olanak sağladı. Çelik, hem daha sağlamdı, hem de maliyeti daha ucuzdu. 1877'de İngiltere'de de çelik köprü yapımına izin verildi. İngiltere'nin ilk çelik köprüsü olan Britannia (üstte) 138 metre uzunluğundaydı. Resim bu köprünün yapım çalışmalarını canlandırıyor. Çelik köprülerin yaygınlaşması demiryolu taşımacılığının gelişmesini de destekledi.

METAL KÖPRÜ ÖRNEKLERİ: Resimler çelik köprü örneklerine yer veriyor. Solda, kirişli köprüler için kafesli düzen (A). Ortada kantilever denilen köprü türü (B). Sağda Londra'da Thames üzerindeki asma köprü (C).

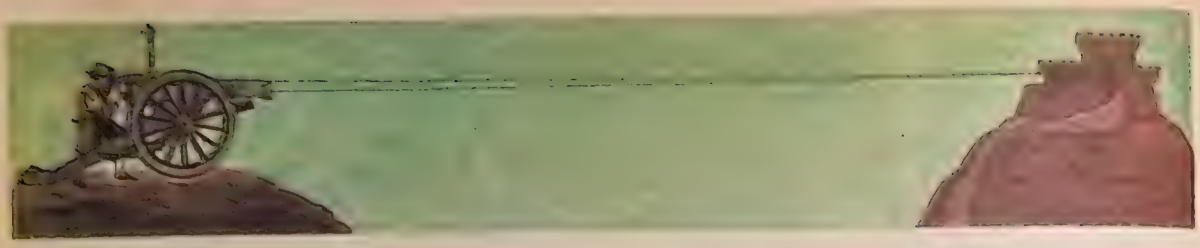
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

HAFİF SİLAHLARIN GELİŞMESİ



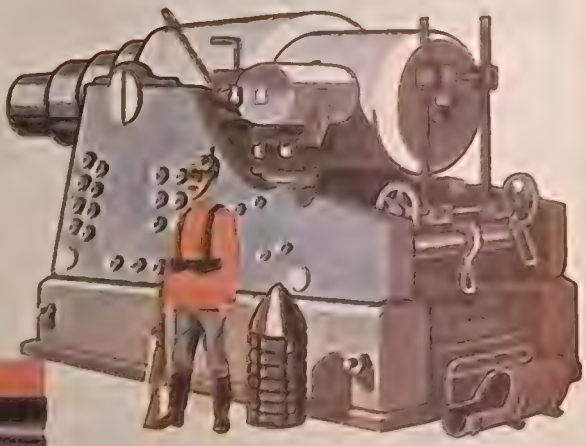
COLT TABANCASI: 1851 yapımı toplu Colt tabancası Yanda ayrıntısı da görülen ufak silindir (top) elle döndürülerek, mermiler peşpeşe ateşlenir.

XVIII. yüzyılın sonuna kadar hemen her boyda hafif silah üretilmişti. Bütün bu silahlar barut kullanıyor, mermi namludan sokulduktan sonra bir fitille ateşleniyordu. İyi nitelikli çelik üretiminin artması sonucunda, XIX. yüzyılda, namlusu yivli ve geriden dolan hafif silahlar yapıldı. Yivli namlu merminin hedefe varmasını kolaylaştırıyordu. En üstte, 1838 yapımı bir Prusya piyade tüfeği görülüyor. İkinci tüfek ise 1866 yapımı Fransız piyade tüfeği. Hemen hemen aynı yıllarda, Samuel Colt, arka arkaya ateş edebilen ve kendi adıyla anılan ünlü tabancayı yaptı.



TOPÇULUK: Topçuluğun gelişmesi iki aşamada ele alınır. İlk aşama XIV. yüzyıldan XIX. yüzyılın ilk yarısına kadar uzanır. İkinci aşama ise XIX. yüzyılın yarısından günümüze kadar gelir. İlk aşamada kullanılan topların namlusu düzdü, gülleler de yuvarlaktı. 1850'den başlayarak mühendis Giovanni Cavalli'nin çalışmaları sonucunda ateşli silahlarda büyük bir değişiklik sağlandı. Namlular yivli oldu. Gülleler de silindir biçimini aldı. Yivli namlu merminin döne döne yol almasını zorunlu kılıyor, böylece daha isabetli atışlar yapılabiliyordu. Yine bu tarihlerde kara barut da yerini dumansız baruta bıraktı. Kesin atış yapabilme zorunluğu (üstte) atış hesaplama tekniklerini de geliştirdi.

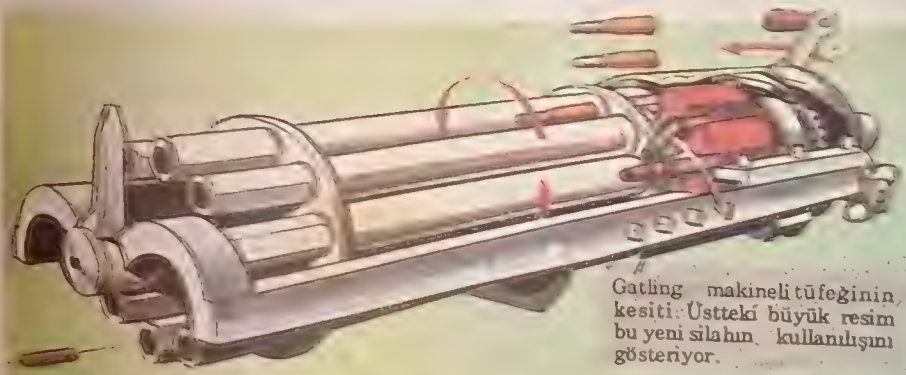
TOP: XVIII. yüzyılın sonlarına kadar top yapımı için genellikle tunç kullanılıyordu. Zaman zaman dökme demirden top yapıldığı da oluyordu. Namlu tek parçalıydı ve metalin özel kalıplara dökülmesi yoluyla yapılıyordu. Daha sonra namlu boşluğu özenle parlatılıyordu. Savaş tekniklerinin gelişmesi daha az aşınan ve daha etkili topların yapımını da gündeme getirdi. Dayanıklılık konusuna çözüm bulmak için çelik üretiminin gerçekleşmesini beklemek gerekti. Başlangıçta tahtadan yapılan top kundağının da demirden yapılmaya başlaması, kundağı daha hafif ve dayanıklı kıldı. XIX. yüzyılda çelik kundaklar üzerinde oturan dev boyutlu toplar ortaya çıktı. Krupp ve Creusot fabrikaları savaş silahları yapımında ün kazandılar.



Üstte Krupp fabrikalarında XIX. yüzyıl sonlarında yapılmış dev boyutlu bir obüsatar. Bu top 500 kilo ağırlığında obüsleri birkaç km. öteye atabiliyordu. Yanda, yivli bir top namlusu ile bir top namlusunun kesiti görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

MAKİNELİTÜFEK: Bir atışta birden çok mermi atabilen bir silah meydana getirme düşüncesi çok eskidir. Leonardo da Vinci, bu tür bir silah tasarlamış (1), Ortaçağda ise birden çok namlulu silahlar yapılmıştır (2 ve 3). Bu silahlarda otuz üçe kadar namlu oluyor. namluların on bir tanesi birlikte ateş edebiliyordu. Böylece üç atışta otuz üç mermi kullanılmış oluyordu.



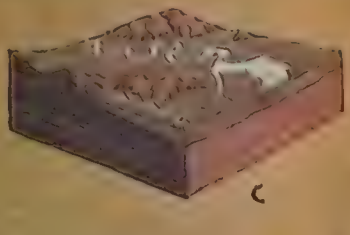
Gatling makineli tüfeğinin kesiti. Üstteki büyük resim bu yeni silahın kullanılışını gösteriyor.

Makineli tüfek otomatik bir silahtı. Atış için gerekli işlemleri, silah kendiliğinden hazırlıyordu. Tetiği çekili tutulduğu süre boyunca, tüfek ateş etmeyi sürdürüyordu. 1862 yılında, Amerikalı Jordan Gatling'in modeli geliştirilerek, ateş gücü yüksek, top biçiminde bir makineli tüfek geliştirildi

XVII. yüzyılda makineli tüfek yapımıyla ilgili birçok tasarı öne sürülmüş ancak hiçbiri gerçekleşmemiştir Çelik üretiminin yaygınlaşması ve makineleşmede sağlanan gelişmeler, XIX. yüzyılda ilk makinelitüfeğin yapımını olanaklı kılmıştır.

DÜNYANIN VE YAŞAMIN KÖKENİ

NEPTÜNCÜLER VE PLÜTONCULAR: Yerbilim, Dünyanın ortaya çıkışından bugüne kadar tanık olduğu fizik ve biyolojik olayları inceler. Yerbilime jeoloji de denilir. Dünyanın kökeni ile ilgili, geçerli ilk çalışmalar XVIII. yüzyıl ortalarında yapılmıştır. Abraham Gottlob Werner (1750-1817), kayaçların, denizlerdeki maddelerin çökmesiyle oluştuğu görüşünü öne sürmüştür. Werner ve arkadaşları, deniz tanrısı Neptün'ün adından türetilen Neptüncüler deyimiyle anılırlar. Hutton ise (1726-1797) kayaçların, Dünyanın iç ısısının etkisiyle eriyen maddelerin katılaşması sonucu oluştuğunu savunmuştur. Hutton ve arkadaşları da Plütoncular diye anılırlar (Plüton, yeraltı tanrısıdır). Bu iki görüşün de geçerli yanları vardı. Çünkü kimi kayaçların, Dünyanın merkezinden gelen akkor haldeki maddelerin soğumasıyla oluşmasına karşılık (üstte, solda), kimi kayaçların, deniz hayvanlarının ve erozyonla denizlere akan maddelerin çökmesi sonucu biçimlendiği anlaşılmıştır (üstte sağda). Altta, suların ve rüzgârın etkisiyle bir kara parçasının ağır ağır aşınması (erozyon) gösteriliyor.

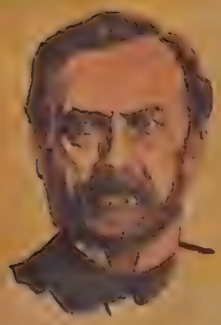


Bu üç resim, yağmur, akarsu ve rüzgâr gibi etkenlerin karaları nasıl aşındırdığını gösteriyor. Yağmurlar tepeleri düzleştirir (A). Tepelerin dibinde alüvyon ovaları oluşur. Alüvyon ovası genişlerken (B) tepeler daha da düzleşir. Aşınma en sonunda engebeleri yok eder (C).

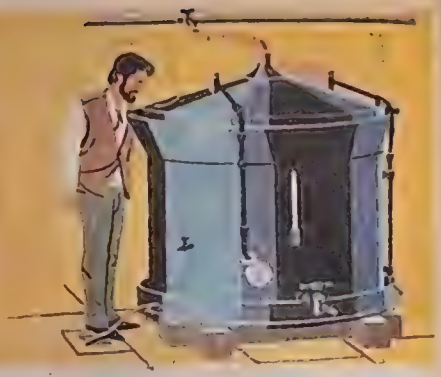
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

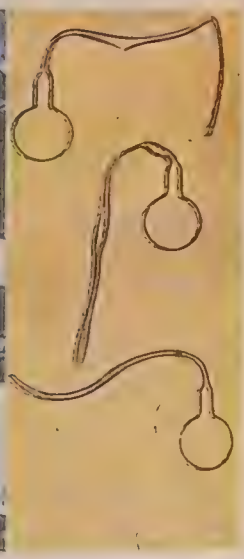
DARWIN: Charles Robert Darwin, XIX. yüzyılın en büyük doğabilimcilerinden biridir. On yedi yaşında doğa bilimleriyle ilgilenmiş, 1831 yılında Beagle adlı bir gemiyle düzenlenen bilimsel geziye katılmıştır. Beş yıl süren bu gezinin sonlarına doğru, 1835'de Galapagos adalarına ulaşılmış, Darwin burada en önemli gözlemlerini yapmıştır. Bu adalarda yaşayan iguanalarla ilgilenmiştir. Boyları 90 cm ile 1,20 m. arasında değişen deniz iguanalarının ağırlıkları 10 kg. kadardır. Üstteki haritada aşamaları gösterilen geziden dönüşte, Darwin topladığı verileri değerlendirerek, 1839'da Bir Doğabilimcinin Dünya Gezisi adlı kitabı yayınlanmıştır. Ama Darwin'in en önemli yapıtı otuz yıllık gözlemlerinin ürünü olan Türlerin Kökeni'dir. Bilim dünyasında büyük yankılar uyandıran bu kitapta, Darwin türlerin evrimleştiğini öne sürmüştür. Lamarck'ın görüşünü geliştirerek, her hayvan türünün soyu tükenmiş bir türden evrimleşme yoluyla türemiş olduğunu savunmuştur.

TÜRLERİN EVRİMİ: Darwin, Türlerin Kökeni adlı yapıtında, doğal ayıklanma görüşünü öne sürer. Galapagos adasını gezerken, Darwin dört çeşit ispinoz saptamış (soldaki çizim), bunların her birinin yaşadığı ortamla uyum sağlamış olduğunu görmüştür. Darwin son olarak İnsanın Kökeni adlı yapıtını yayınlamış, insanın ve insan biçimli maymunların, yüzyıllarca önce yaşamış ortak bir atadan türemiş olduklarını öne sürmüştür (sağdaki çizim). Bugün bu görüş benimsenmemekte, her türün özerk biçimde evrimleştiği kabul edilmektedir



MAYALANMA: XIX. yüzyılın en büyük bilginlerinden biri de Louis Pasteur'dür. 1822 yılında doğmuş, 1847 yılında fizik ve kimya doktoru unvanını kazanmıştır. 1852'de Strasbourg üniversitesi kimya profesörlüğüne atanmıştır. Bu görevi sırasında şarabın bozulması ve biranın mayalanması ile ilgilenmiştir. Çalışmaları sonunda şarabın bozulmasına mikroorganizmaların yol açtığını, değişik mikroorganizmaların değişik türde bozulmalar meydana getirdiklerini görmüştür. Yandaki resim, Pasteur'ün bu alandaki çalışmaları için kullandığı bir deney âletini gösteriyor.





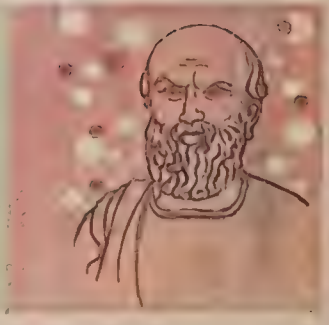
MİKROORGANİZMALARIN KÖKENİ: O zamana dek bilimadamları mikroorganizmaların kendiliklerinden ortaya çıktıkları görüşündeydiler. Pasteur bu görüşü benimsemiyordu. Nitekim çalışmaları sonunda mikroorganizmaların, gözlemlendikleri ortamda daha önceden var olan mikroorganizmalar tarafından üretildiğini buldu. Bu amaçla, mayalanabilir maddeleri kaynatarak, havasız bir ortamda muhafaza etti. Mikroorganizma taşıyan hava bulunmadığı için, bu maddelerde mikroorganizma izi görülmedi. Ancak kimi bilginler bu sonuca karşı çıktılar. Mikroorganizmaların hava olmadığı için gelişememiş olduklarını öne sürdüler. Bunun üzerine Pasteur, eğri boyunlu cam şişeler yaptırdı (üstte sağda). Hava borudan geçerken mikroorganizmalar boyunda kalıyorlar, sallanınca da şişeye düşerek mayalanmaya yol açıyorlardı. Bundan başka, Pasteur, Alplerin tepesine çıkarak (üstte solda) yirmi cam balona temiz dağ havası doldurdu. Balonların ağızlarını lehimledi. Paris'te yeniden açtığında ancak bir balonda mikroorganizma görüldü.

HASTALIKLARLA SAVAŞ: Pasteur, koyunları etkileyen şarbon hastalığını da inceledi. Bu hastalığa baston biçiminde bir mikroorganizmanın yol açtığını saptadı. 1881 yılında şarbona karşı aşıyı buldu. 6 Temmuz 1885 tarihinde ise kuduz bir köpek tarafından ısırılan Joseph Meister'e kuduz aşısı yapıp ölümden kurtardı (sağda).

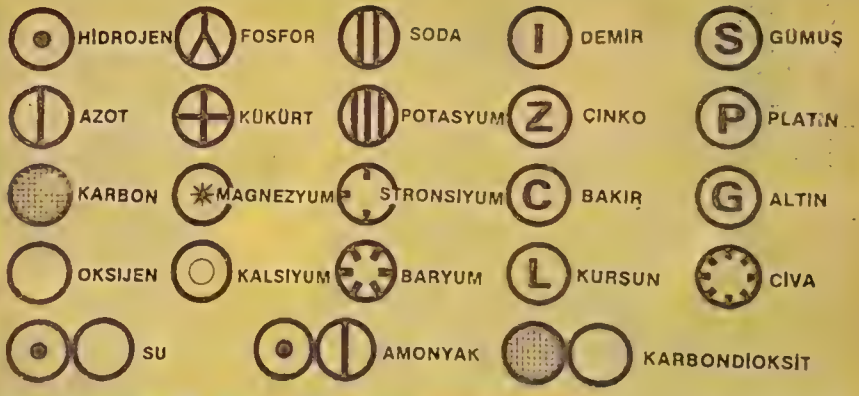
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ATOMLAR

İ.Ö. V. yüzyılda, başta Demokritos olmak üzere kimi Yunan düşünürleri, cisimlerin görüldükleri gibi katı olmayıp çok küçük taneciklerden oluştuklarını öne sürmüşlerdi. Epikür (sağda), katı bir madde bıçakla kesildiğinde, aslında bıçağın bu maddeyi kesmeyip ikiye ayırdığını söylüyordu. XVII. yüzyılda hava pompasının ve termometrenin bulunması, basınç ya da sıcaklık değişikliğine uğrayan kimi cisimlerin yeni koşullardan etkilendiklerini gösterince, yukardaki kuramlar yeniden ele alındılar.

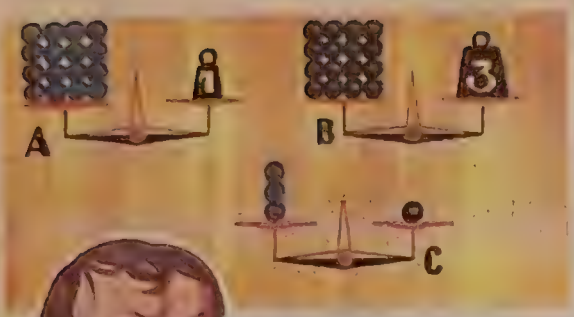


John Dalton (1766-1844), XIX. yüzyılın başında cisimlerin atomlardan oluştuğunu ileri sürmüştür.



ATOMLARDAN OLUŞAN BİR FUTBOL TAKIMI: Madde, element adını verdiğimiz öğelerden oluşur. John Dalton, 1808 yılında yayınladığı bir kitapta, maddeyi meydana getiren ve o güne kadar bilinen çeşitli elementlerin sembollerine de yer verdi (üstteki tablo). Dalton, kimyasal bileşiklerin çeşitli elementlerin atomlarının birleşmesiyle ortaya çıktıklarını saptadı. Kimyasal bileşik bir futbol takımı gibidir. Futbol takımı bir bütündür ama, on bir ayrı oyuncusu vardır. Dalton, elementlerle kimyasal bileşikleri meydana getiren taneciklere atom adını verdi.

Joseph Louis Gay Lussac (1778-1850) genleşme ve basınçla ilgili yasaları belirlemiştir.

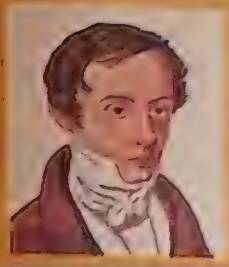


MOLEKÜLLER: Solda resmi görülen İtalyan bilgini Amedeo Avogadro (1776-1856) maddenin molekül adı verilen birimlerden meydana geldiğini, moleküllerin ise atomlardan oluştuğunu buldu. Ayrıca, aynı basınç ve sıcaklıktaki değişik gazların eşit hacimlerinin, aynı miktarda molekül içerdiklerini gösterdi. Bu yasa, herhangi bir elementin molekül ve atomlarının ağırlığının belirlenmesini olanaklı kıldı (üstte). A ve B'de ağırlıkları değişik fakat hacimleri benzer moleküller var. Bu gaz hacimlerinden birinin ağırlığı öbürkünün ağırlığından üç kat fazla olursa, molekülleri de üç kat ağır olur (C). Üstte sağdaki çizim, suyun bir oksijen atomuyla iki hidrojen atomu içerdiğini gösteriyor. En hafif molekül olan hidrojen molekülünün ağırlığı temel alınarak, öbür elementlerin molekül ağırlığı saptanmıştır.

ATOM KURAMI: Avogadro, değişik gazların eşit hacimleri içinde eşit sayıda molekül bulunduğu varsayımını öne sürerek, maddenin yapısına ilişkin başlıca yasalardan birini belirledi. Avogadro'nun bu buluşunun bilim dünyasında olumlu sonuçlar vermesi, ancak elli yıl kadar sonra gerçekleşti. 1860 yılında düzenlenen bir kimya kongresinde, Avogadro'nun görüşü benimsenerek, kimya alanında atom kuramının temeli oluşturuldu. Maddenin yapısı konusunda İsveçli bilgin Jakob Berzelius (1779-1848) da önemli katkılarda bulundu. Berzelius bilinen elementlere, Latince adlarından esinlenerek semboller düzenledi.

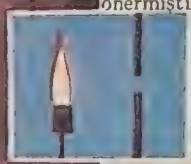
Al Alüminyum	Fe Demir	Pt Platin
Ag Gümüş	P Fosfor	K Potasyum
N Azot	H Hidrojen	Cu Bakır
Ba Baryum	Mg Magnezyum	Na Sodyum
Ca Kalsiyum	Hg Civa	Sn Kalay
C Karbon	Au Altın	U Uranyum
Cl Klor	O Oksijen	Zn Çinko

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın Çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

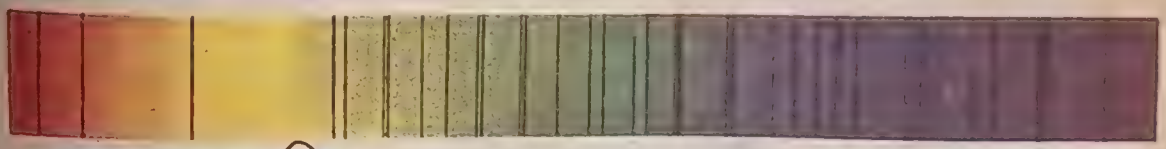


IŞIĞIN YAPISI: İngiliz fizikçisi Newton, ışığın uzayda düz çizgiler izleyerek yayılan parlak taneciklerden oluştuğuna inanıyordu. Tanecikler bir engelle karşılaşınca yansıma olayı meydana geliyordu. Huygens ise, ışığın dalgalar halinde yayıldığı görüşündeydi. Fresnel (1788-1827) (solda), ışığın enlemesine dalgalardan oluştuğunu gösterdi. Aşağıda görülen mantar, dalgalar geçtikçe suyun üzerinde yükselip alçalır; fakat sağa ya da sola yatmaz. Suyu oluşturan moleküller de dalgalarla hareket etmeyip, yukarıya çıkıp aşağıya inerler. Dalganın enlemesine hareketini madde değil, enerji gerçekleştirir. Fresnel kuramı ışık konusuna büyük katkıda bulunmuştur.

RENKLER VE DALGA UZUNLUKLARI: Newton, beyaz ışığın çeşitli renklerin bireşimi olduğunu bulmuş ve bu bireşime tayf (spektrum) adını vermişti. Alman bilgini Joseph Fraunhofer ışık tayfını incelemek için, spektroskop adını verdiği bir âlet yaptı. Fresnel, spektroskop aracılığıyla dalga uzunluklarının ölçülebileceğini buldu. Böylece tayfdaki her rengin ayrı bir dalga uzunluğu olduğu görüldü. Bir ışık dalgasının uzunluğu santimetrenin milyonda biriyle ölçülür ve A sembolüyle gösterilir. Bu sembolü İsveçli bilgin Angström önermiştir.



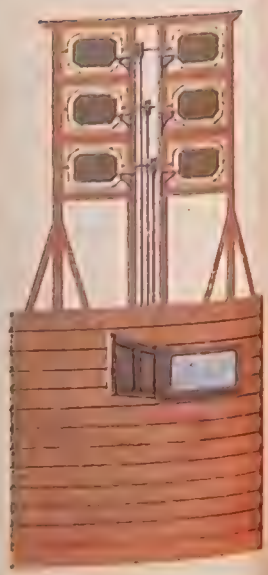
KARA ÇİZGİLER: Alman bilginleri Kirchoff ve Bunsen, bir tayfta kara bir çizginin varlığının, ışık kaynağında kimyasal bir elementin bulunduğu anlamına geldiğini gösterdiler. Üstteki resim spektroskoptan bakan Kirchoff'u gösteriyor. Işık kaynağı, Bunsen tarafından icat edilen gazlı bir Bunsen ocağının alevidir. Alev spektroskop önüne gelince tayfı görülüyordu. Aleve bir madde katılınca, tayfta kara çizgiler yer alıyordu (soldaki çizim). Bu deneyler sonucunda Kirchoff ve Bunsen, rubidyum ve sezyum adlı iki yeni element buldular.



YILDIZLARIN YAPISI: Üstteki çizim Güneş tayfını gösteriyor. Kara çizgiler Güneş atmosferinde bulunan kimyasal maddelerin sonucudur. Spektroskop ışık saçan gök cisimlerinin kimyasal yapılarının incelenmesini sağlar. Işık kaynağının uzaklığı, tayfın niteliğini değiştirmez. Gözlemler için kullanılan teleskoplara bir de spektroskop takılır (solda). Rus kimyacısı Mendeleev (1834-1907) bilinen kimyasal elementlerin sınıflandırılmasını yapmıştır. 1869'da yapılan ve hâlâ kullanılan bu tabloya, daha sonra keşfedilen elementler de eklenmiştir.

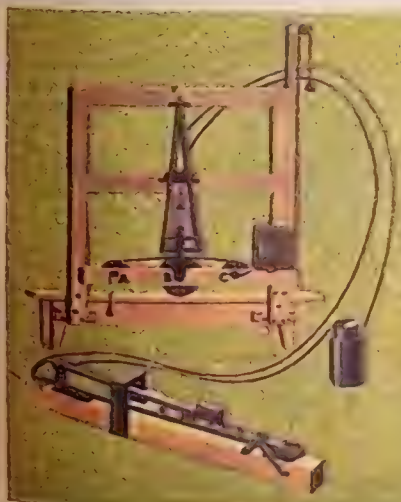
HABERLEŞME

Çok eskiden beri insanlar, uzakta bulunan kişilerle haberleşme olanakları aramışlardır. Homeros ünlü yapıtı İlyada'da bu konuda örnekler verir. Peloponez savaşı sırasında, savaşçıların yol kenarlarına dikilen sırıklara asılı fenerler aracılığıyla haberleştiklerini biliyoruz. Eski Yunan tarihçisi Polybos (İ.Ö. 210), Tarih adlı yapıtında, o dönemde kullanılan haberleşme sistemlerinden örnekler verdiği gibi, kendisi de yeni bir sistem önerir. Buna göre taraflar, önceden saptadıkları bir sıraya göre meşale yakarak haberleşeceklerdi (üstte). Haberleşme alanındaki ilk yetkin araçlar ise XIX. yüzyılda gerçekleştirildi. Solda Chappe kardeşlerin 1793'te yaptıkları açık hava telgrafı görülüyor. Kaldıraçlarla hareket eden kolların aldıkları çeşitli durumlar, harfleri belirtiyordu. Sağda, XIX. yüzyılda İngiltere'de kullanılan kanatlı bir açık hava telgrafı görülüyor... Chappe, telgrafı oldukça yaygın bir uygulama alanı bulmuştur.



Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DENİZ ALTI TELGRAFI: Açık hava telgrafı geliştirildikten sonra, deniz ötesiyle de haberleşmek için çalışmalar yapıldı. Tuzlu suda da, tatlı suda da elektrikli haberleşme yapılabileceği görüldü. Yalıtılmış bir metal tel suya batırılınca, elektriğini yitirmiyordu. Ancak yalıtkanların çok pahalı olmaları, üstelik kolay aşınmaları sorunun çözümünü zorlaştırıyordu. 1849'da Avrupa'ya, Malezya'da yetişen gütaperka ağacının yapraklarından elde edilmiş plastik ve yalıtkan bir madde ulaştı. Çinlilerin öteden beri yalıtkan olarak kullandıkları bu madde sudan etkilenmiyordu. Üstelik çok hafif ve sağlamdı. Fransa'dan sonra İngiltere de Singapur'a yerleşmiş bir İngiliz doktorun aracılığıyla yeni maddeyi tanıdı. İlk su altı telgraf kablosu 1839'da İngilizler tarafından Hindistan'da döşendi. Sonucun başarılı olması üzerine, İngiltere'yi Avrupa kıtasına bağlamak amacıyla 1850'de Dover ve Sangatte arasına kablo döşendi. Daha sonra da Atlas Okyanusu'na aşacak bir telgraf kablosunun döşenmesine başlanıldı. Üstteki resim Great Eastern gemisini bu çalışma sırasında gösteriyor (Geminin üstünde kablonun kesiti yer alıyor).

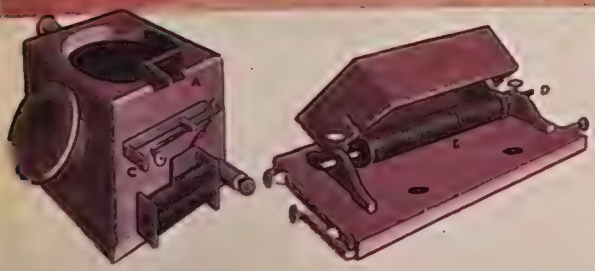


SAMUEL MORSE: Soldaki resim Amerikalı fizikçi Samuel Morse'un (1791-1872) ilk elektrikli telgraf vericisini gösteriyor. Morse, buluşlarıyla telgraf haberleşmesinde gerçek bir devrim yaratmıştır. Resimdeki verici için Morse eski bir saatla elektrikli bir mıknatıs kullanmıştır. Bir çark (D), kâğıt bir şeridin üç teker üzerinde (A, B, C) sürekli olarak yol almasını sağlıyordu. Bağlantı noktası (f) çevresinde titreşen sarkacın (F) ucundaki kalem (g), şerit (B) üzerine çizgiler çiziyordu. Bir pilin (I) sağladığı elektrik, maniple yol verdikçe mıknatısı (h) etkileyerek sarkacı hareketlendiriyordu. Sağda telgrafçıların kullandıkları Morse alfabesi görülüyor.

a	b	c	ch
d	e	e	f
g	h	i	j
k	l	m	n
o	p	q	r
s	t	u	v
w	x	y	z

TELEFON: Telefon, elektrik aracılığıyla sesleri uzağa ulaştıran bir düzendir. Telefonu kimin bulduğu sorusunu yanıtlamak kolay değildir. Bilinen, 1876 yılının 14 Ocak günü, Philadelphia sergisi sırasında, Elisah Gray ile Graham Bell'in, birkaç saat arayla, birbirinden uzakta bulunan kişilerin seslerini ileten bir âleti çalıştırmak için izin başvurusu yaptıklarıdır. Bell'in telefonu çalışınca İngiliz fizik bilgini William Thomson, "Hayatta gördüğüm en büyük buluş" demiştir. Telefon 1877 yılında Avrupa'da da kullanılmaya başlamıştır.

MÜZİKLİ TELEFON: Telefonun bulunmasından çok önce, sesten yararlanarak haber ulaştırma denemeleri yapılmıştır. François Sudre adında bir Fransız, müzikli bir telefon tasarlamıştır. Nefesli bir çalgıyla çıkartılan şifreli sesler iki nokta arasında haberleşme sağlayacaktı. Resim, François Sudre'ün Paris'te yaptığı bir denemeyi gösteriyor. Bu ilkel haberleşme tekniği yaygınlık kazanmamıştır.



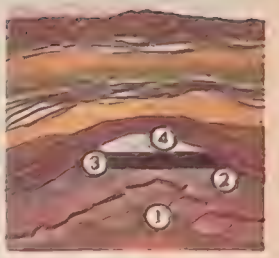
REISS'İN TELEFONU: Seslerin elektrik aracılığıyla uzağa gönderilmesi konusu birçok bilginin ilgisini çekmiştir. Bu arada Reiss da müzikli bir telefon yapmıştır. 1860 da gerçekleştirilen bu âletin vericisi (A) bir çalar kutudan oluşuyordu (soldaki çizim). Kutunun üstünde, zarla kaplı bir delik vardı. Zarın ortasında metal bir yuvarlak bulunuyor, bunun önünde ise elektrik piline bağlı metal bir uç yer alıyordu. Elektrikli mıknatısla (B), çubuk (C) bir zil gibi çalışıyordu. Alıcı (sağda), içinde elektromanyetik bir bobine (E) yerleştirilmiş bir demir tel (D) bulunan bir kutudan oluşuyordu. Alıcı, vericinin titreşimlerini yineleme yeteneğine sahipti.

MEUCCİ VE BELL: Meucci, Amerika'ya göç etmiş yoksul bir İtalyandı. 1871 yılında, yüzlerce metre öteye ses ulaştıran bir telefon yaparak ihtira beratı aldı. Bu telefonun vericisi ve alıcısı, esnek bir metal çubukla bir elektrikli mıknatıstan oluşuyordu. Vericinin çubuğu önünde üretilen bir ses, çubuğu titreterek elektrikli mıknatısın içindeki akımı değiştirince, bu değişiklik alıcı mıknatısa ulaşıyordu. Böylece ses aktarılmış oluyordu. Bell bu ilkeden yola çıkarak 1876'da bir telefon yaptı (solda). Sağda ise 1887'de Bell telefonuyla, 30 km. uzaklıktaki Boston ve Salem arasında yapılan konuşma denemesini gösteriyor. Bell, seslerin ulaştırılması sorununa, sağır dilsizlere konuşma öğretirken eğilmiştir.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

PETROL VE KAUÇUK

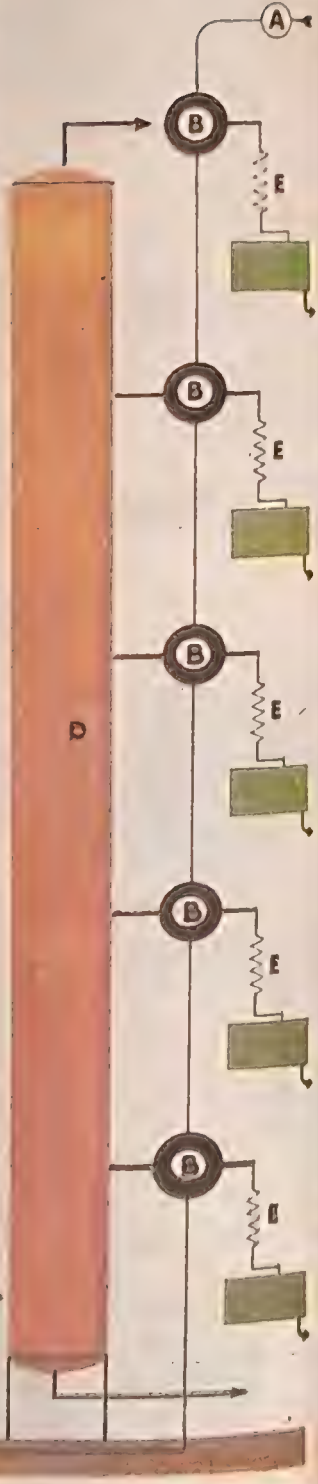
PETROL: İnsanlar çok eskiden beri petrolü ve katranı biliyorlar ve ilkel bir biçimde bunlardan yararlanıyorlardı. Volta 1776 yılında, yayınladığı bir kitapta yanıcı bir gaz yayan bataklıklardan söz etti. Bu gaz metan gazıydı. Yine Volta, metanın yanmasını sağlamak için giriştiği deneylerin (solda) sonuçlarını da bir kitapta topladı. Tabiî ki Volta, metanın XX. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşecek yeni bir endüstri devriminin temelini oluşturacağından habersizdi. Sağda bir petrol yatağı görülüyor: 1) Yeraltı kemeri, 2) Su, 3) Petrol, 4) Gazları tutan su geçirmez katman.



PETROLÜN ÇIKARTILMASI: Petrol, XIX. yüzyılın ikinci yarısında üretimin hemen her dalında büyük önem kazandı. Petrol sanayii de beklenmedik bir gelişme gösterdi. O zamana dek petrolün yerden fışkırması bekleniyor, fışkıran petrol havuzlarda toplanıyordu. 27 Ağustos 1859'da Edwin Drake'in girişimiyle Pennsylvania'da ilk petrol kuyusu işletmeye açıldı (solda). Bu tarihten sonra ilkin Amerika'da, sonra başka ülkelerde tam bir petrol yarışı başladı. Petrol, bir ulusun en önemli zenginlik kaynağı oldu. Isınma, aydınlanma ve ulaştırma petrole dayandı. Son yıllarda petrol fiyatlarının artması ise, başta az gelişmiş ülkeler olmak üzere, her ülkeyi ekonomik zorluklarla karşı karşıya bıraktı.

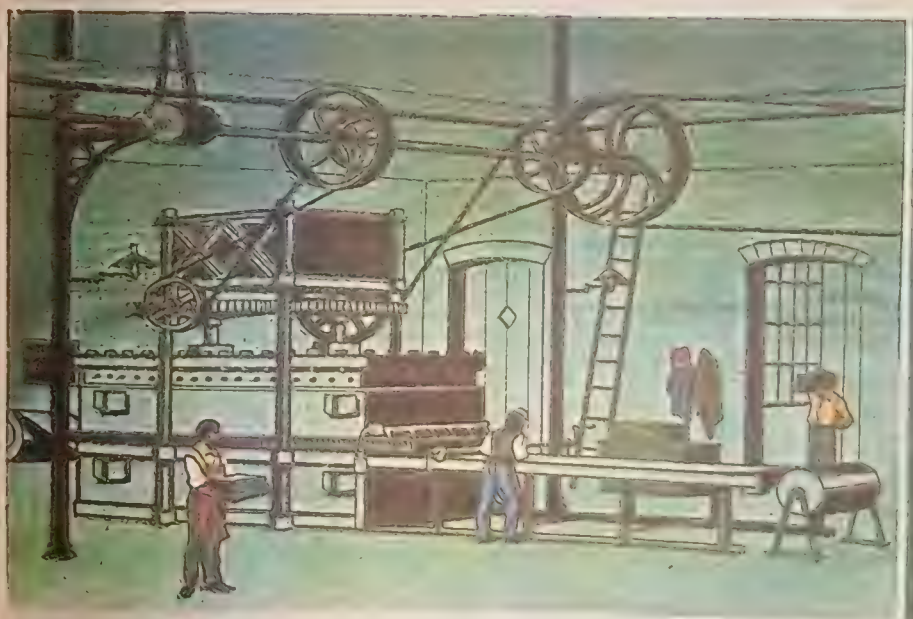
PETROLÜN DAMITILMASI: Petrol genellikle sıvı durumda bir hidrokarbür karışımıdır. Temizlenmek için, damıtılması gerekir. Damıtma, değişik kaynama noktalarından yararlanarak, karışımı oluşturan kimyasal maddeleri ayırmaya dayanır. Damıtma yönteminin eski çağlardan beri kullanıldığı bilinmektedir. Üstteki resim XVI. yüzyılda kullanılan bir damıtma aygıtını gösteriyor. Sağdaki resimde ise, ham petrolün damıtılması için kullanılan ilk imbiklerden biri yer alıyor. Buharla ısıtılan bu imbiklerin çapı 2,50 m. idi.

AŞAMALI DAMITMA: Petrolün "aşamalı damıtılması" yandaki çizimde görülüyor. Pompa (A) ile aygıta gelen ham petrol, aşağıya inerken ısıtıcılar (B) tarafından ısıtılır. Isınan petrol, sıcaklığı 40 derecede tutulan bir fırının içindeki sarmal boruya (C) ulaşır. Oradan da damıtma borusuna (D) gönderilir. Damıtma borusunun içinde yatay katlar vardır. Damıtma borusunda en hafif ürünler yukarıya çıkarken, ağır ürünler dibe çöker. Her kata çöken ürünler özel borularla (E) dışarı alınır. Sıvı haldeki bu ürünler, ya olduğu gibi ya da işlemlerden geçirildikten sonra kullanılırlar. Alttaki resim ise petrolün damıtılması sırasında elde edilen bu yan ürünlerle yapılan malzeme örneklerini gösteriyor.



Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

KAUÇUK: Sıcak ülkelerde yetişen kimi ağaçların, lateks adı verilen özsularından elde edilen bir ürün. Avrupa'da tanınmasından çok önce, örneğin XVIII. yüzyılda Brezilya yerlileri kauçuktan çeşitli amaçlarla yararlanıyorlardı. Kauçuktan ayakkabı yapıyorlar, kumaşları su geçirmez hale getiriyorlar ve aydınlanmada yararlanıyorlardı. Kauçuğu elde etmek için, ağacın gövdesinde delikler açarak lateks özsuyunun dolaştığı kanallara ulaşıyorlar, lateksi kaplara dolduruyorlardı. Yandaki resimde Brezilya'nın Amazon bölgesindeki bir ormanda ilkel yöntemlerle kauçuk elde edilişi gösteriliyor. Ağaçtan toplanan lateks daha sonra kazanlarda ısıtılarak sertleştiriliyordu. Kauçuk esnek olup kimyasal etkenlere karşı dayanıklıdır. Bu nedenle sanayide birçok alanda kullanılır. Kauçuk Avrupa'da ilk olarak 1770 yılında silgi olarak kullanıldı. 1839'da Charles Goodyear, kauçuğu kükürtle işleme yöntemini (altta) bularak dayanıklılığını artırdı.



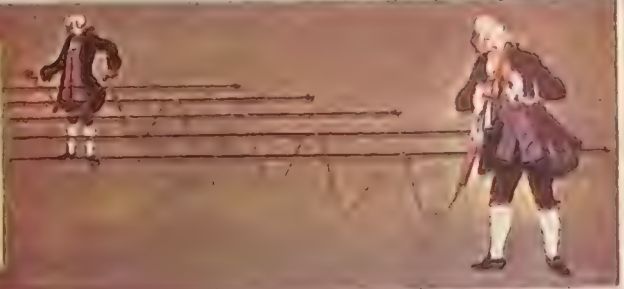
KAUÇUKTAN YAPILAN EŞYALAR: Kauçuğun çok çeşitli alanlarda başarıyla kullanılabileceği kısa sürede anlaşıldı. Brezilya, Afrika ve Seylan'daki ormanlarda hızlı bir üretime girişildi. Daha sonra Malezya, dünyanın en büyük kauçuk üretme tesislerini kurdu. XIX. yüzyılda kauçuk sanayii ilk gelişme aşamasını gerçekleştirdi. Thomas Hancock, kauçuk şeritleri yünlü ya da pamuklu kılıflar içine yerleştirerek, sütyen, askı, eldiven gibi giyim eşyalarında kullanılan lastiği meydana getirdi. Yukarıda Hancock'un ürettiği eşya örnekleri görülüyor: A) Silindir, B) Halka süs, C) Kauçuk boru, D) İtfaiye hortum başlığı, E) Ayakkabı.

Bu Ansiklopedi Türk Ticaret Bankası'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ELEKTRİK YÜZYILI

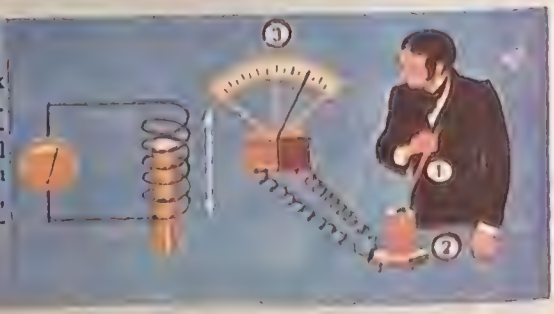
XX. yüzyıldan önce, elektrik enerjisi kaynakları elektrostatik makinelerle volta pillerinden oluşuyordu. Elektriğin uygarlık tarihinde oynadığı çok önemli rol nedeniyle, bu konunun ön çalışmalarına kısaca değineceğiz. XVII. yüzyılda, İngiliz William Gilbert'in De Magnete adlı kitabında, sürtünmeyle ilgili olarak açıkladığı deneyler ve sonuçlar, elektriğin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır. Gilbert, elektrostatik ve mıknatıslılık konularını inceleyen ilk araştırmacıdır. Yanda, 1768'de Ramsden'in yaptığı bir elektrostatik makine görülüyor. Volta pilinin bulunması, sürekli elektrik kaynağı sağlayarak bu alandaki incelemeleri kolaylaştırmıştır.

ELEKTRİĞİN İLETİLMESİ: XVIII. yüzyılın ilk yarısında Grey ve Wehler, elektriğin iletilmesi konusunda çeşitli deneyler yaptılar (yanda). İpek sicimlerin üzerinden, bir ucunda cam bir boru, öbür ucunda fildişi bir bilye bulunan bir kenevir kordonu geçirdiler. Grey, cam boruyu bir deriyle ovuştururken, Wehler de öbür uca hafif cisimler yaklaştırıyordu. Hafif cisimlerin çekildiklerini gördüler. Başka cins bir kordon kullanınca, elektrik ulaşmıyor, cisimler de çekilmiyordu.



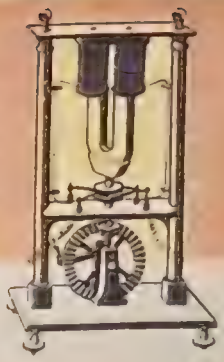
MANYETİK ALAN: Danimarkalı Christian Oersted (1777-1853), içinden elektrik akımı geçen iletken bir cismin, çevresinde manyetik bir alan meydana getirdiğini gördü. Yandaki resim, bu buluşun yapılmasını sağlayan âleti gösteriyor. Oersted, bir pusulanın manyetik ibresinin üstüne, uçları bir Volta piline bağlı bakır bir tel yerleştirmişti. Bakır tele elektrik akımı gitmesi için, pilin anahtarını kapayınca, Oersted, manyetik ibrenin tele paralel bir biçimde yer değiştirdiğini gördü. Akım kesilince ibre yine eski durumuna dönüyordu. Bu buluş elektrikli mıknatıslığın temeli oldu.

FARADAY'IN DENEYİ: İngiliz Faraday da içinden elektrik akımı geçen bir telin manyetik alan oluşturduğunu görmüştü. Manyetik bir alanın elektrik akımı meydana getirip getiremeyeceğini araştırmayı düşündü. Bir dizi deneyden sonra, metal bir telin sarmallarında bir mıknatıs gezdirilince elektrik akımı oluştuğunu buldu (yanda). 1) Mıknatıs, 2) Metal telden bobin, 3) Üretilen akımı ölçen galvanometre. Böylece elektrik enerjisinin kaynağı olan indükleme akımı bulunmuş oluyordu.



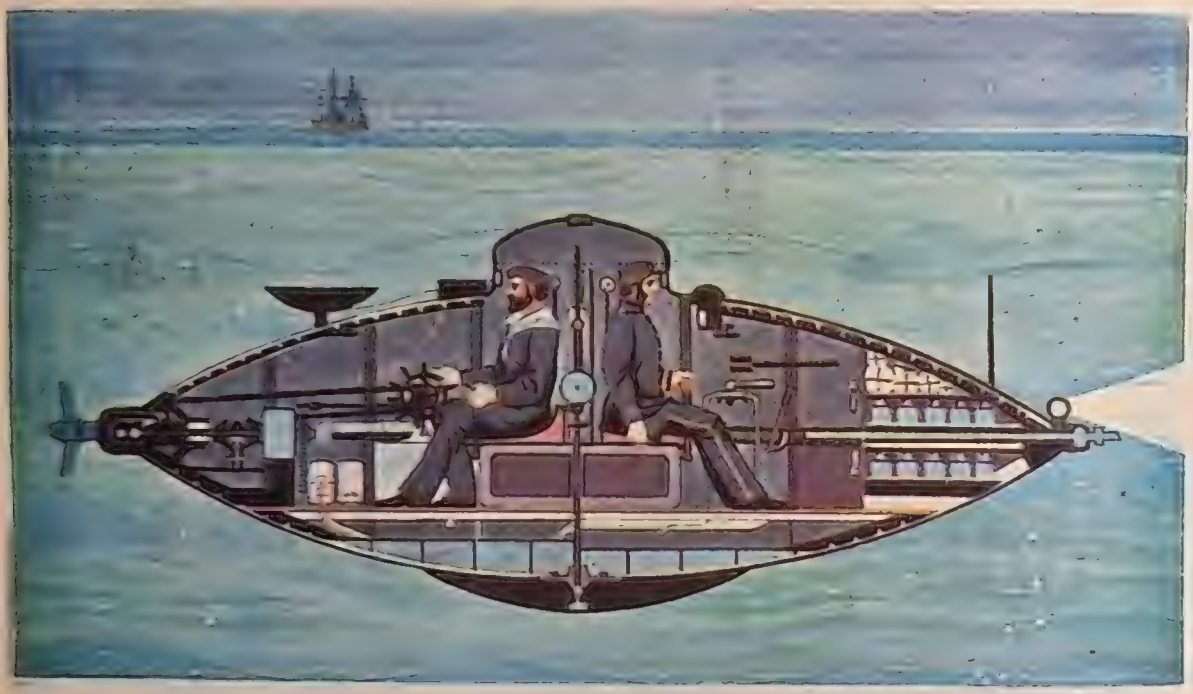
Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın Çocuklarım[illegible] kültür hizmetidir.

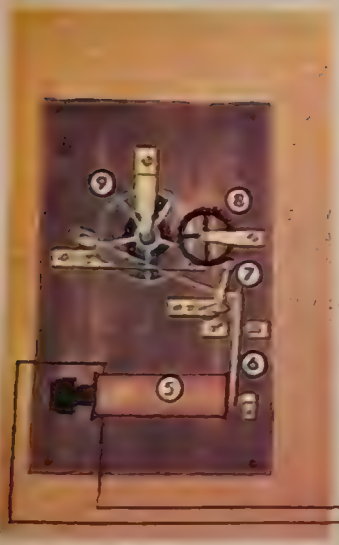
XIX. YÜZYILDA ELEKTRİK ÜRETİMİ: Ampère ve Arago, Oersted, Ohm ve Faraday tarafından gerçekleştirilen buluşlar sonucunda ilk üreteçler (jeneratör) yapıldı. Üreteç iki bölümden oluşur. İlk bölüm manyetik alan meydana getiren mıknatıs, ikinci bölüm ise içinde indükleme akımı üretilen bobindir. Bu bölümlerden birinin hareketli olması gerekir. İlk üreteçlerde ya mıknatıslar ya da bobinler dönerdi. Yanda, Faraday'ın ünlü buluşundan sonra Hippolyte Pixii'nin gerçekleştirdiği ilk elektromanyetik âlet görülüyor. Elle hareket ettirilerek elektrik üreten bu âlette manyetik alan hareketliydi.



ANTONİO PACİNOTTİ: XIX. yüzyılın en önemli fizik bilginlerinden Pacinotti 1841'de Pisa'da doğdu. Matematik öğrenimi gördü. Fotoelektrik, buharlaşma ve kaynama konularında çalışmalar yaptı. En büyük başarısı 1861'den 1864'e kadar süren bir çalışma sonunda, Pacinotti dinamosu adıyla anılan ilk elektromanyetik makineyi gerçekleştirmesidir (üstte solda). Bu dinamo, içinde demir bir halkanın döndüğü at nalı biçiminde bir mıknatıstan oluşuyordu. Halkanın üzerine bakır teller sarılmıştı. Demir halkanın dış sarımları, üzerlerinde, dış devreye bağlanmış fırçalar bulunan bakır çubuklara temas ediyordu. Pacinotti'nin izniyle, bu makineyi Théophile Gramme seri halinde üretti. Gramme dinamoya, daha yoğun akım elde edebilmek için kollektörler de eklemişti (sağda). Bugün bu makine Gramme makinesi adıyla bilinirse de, makineyi bulan Pacinotti'dir. Üstte, Pacinotti çalışma odasında deney yaparken görülüyor.

ELEKTRİK MOTORU: Elektrik motoru, iş yapmak için elektrik enerjisi tüketen bir makinedir. Burada durum, elektrik üretecindeki durumun karşıtıdır. Gramme makinesi elektrik motoru olarak da kullanılabilir. Bunun için bobinlerine düz elektrik akımı vermek yeter. Dalgalı elektrik akımı elde etmek için ise, bir üretecin bobinlerine dalgalı elektrik akımı vermek gerekir. Bu motorlar, hep aynı hızla çalışan bir başka motorla döndürülerek çalışırlar. Bu işleme eşleme adı verilir. Eşlemenin sakıncalarını gidermek için İtalyan bilgini Ferraris, dalgalı akım kullanan manyetik alanlı elektrik motorunu meydana getirmiştir. Her hızda çalışan bu motorlar, stator adı verilen ve üç elektrik fazının etkisinde üç bobin içeren, hareketsiz bir bölüme sahiptirler. Rotor adı verilen döner bölüm ise, içinden indükleme akımları geçen ve statorun manyetik alanı tarafından hareketlendirilen bir bobindir. Altta 1889'. da yapılan elektrik motorlu denizaltı görülüyor.

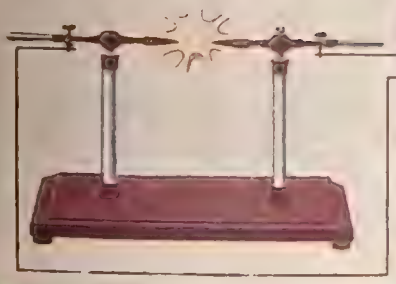




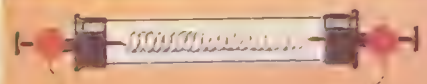
ELEKTRİKLİ SAAT: Elektriğin ilginç uygulama alanlarından biri de elektrikli saattir. İlk örneği XIX. yüzyılda yapılan bu saatin çalışma düzeni resimlerde görülüyor. Saatin (2) sarkacı (1), her salınımın bitiminde bir metale (3) ve (4) değer. Bu değme sırasında devre kapanır, yani elektrik akımı geçer. Temas sona erince devre bozulur. Sarkacın değdiği metaller bir elektrikli mıknatısa (5) bağlıdırlar. Sarkacın her salınımında mıknatısa elektrik akımı ulaşarak demir çekirdeğini mıknatıslı kılar. Böylece çekirdek bir kolu (6) çeker. Kol çekildikçe kaldıraçı (7) iter. İtilen kaldıraç, bir başka saatin kadranındaki ibreleri hareketlendiren dişli çarkı (8) döndürür. Böylece sarkaçlı tek bir saat, birçok kadranın ibrelerini döndürebilir.

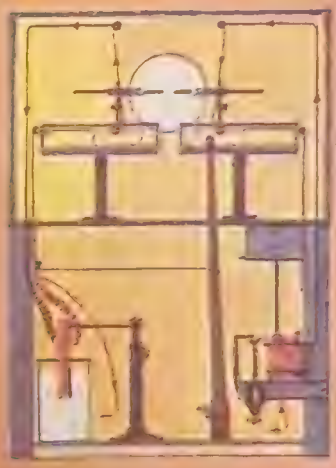
Bu Ansiklopedi TURK TICARET BANKASI'nın çocukları[illegible] bir kültür hizmetidir.

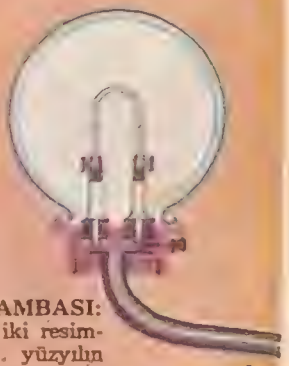
ELEKTRİKLE AYDINLANMA



Güçlü bir akümülatör aracılığıyla elektriğin kimyasal ve fiziksel özelliklerini inceleyen Humphrey Davy, bir pilin iki ucuna birer kömür bağlayınca canlı bir ışık yayan bir kıvılcım oluştuğunu gördü. Bu olay elektrik arkı adıyla anıldı. Deneyini sürdüren Davy, kömürleri birbirinden uzaklaştırınca ışıklı bir çizginin meydana geldiğini saptadı (üstte solda). Davy'nin yaptığı gözlemin uygulama alanına aktarılması için otuz yılın daha geçmesi gerekti. XIX. yüzyıl Fransız bilginlerinden Foucault, birlikte çalıştığı Profesör Donné'nin laboratuvarını aydınlatmak için, elektrik pilinden yararlanmayı düşündü. Ancak odun kömürleri çabuk yandığından, daha yoğun ve daha ağır bir kömür bulmak gerekiyordu. Foucault kok kömüründen yararlanmayı düşündü. Sonuç çok başarılı oldu. Böylece ilk elektrik arklı lamba yapıldı. Ancak yine de, kömürler bir süre sonra tükeniyor ve ışık sönüyordu. Bunun üzerine Foucault, aradaki mesafe açıldıkça iki kömürü yaklaştıran bir âlet yaptı (yanda). Regülatör adı verilen bu âlet 1850'de gerçekleştirildi.

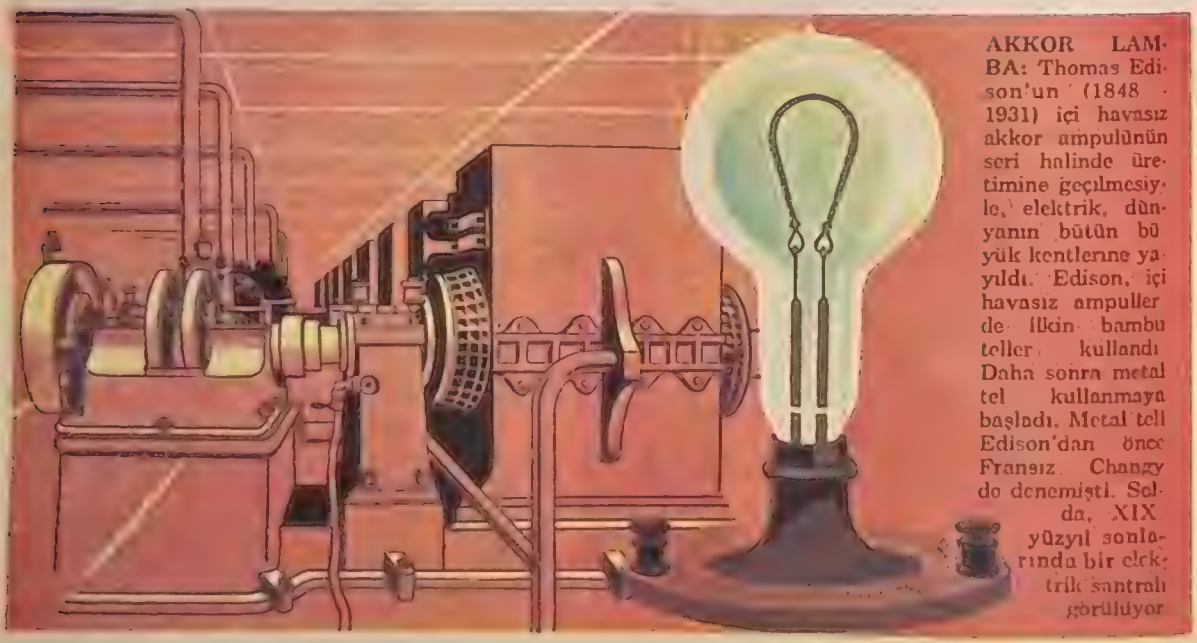






ARK LAMBASI: Üstteki iki resimde XIX. yüzyılın ilk yarısında yapılmış iki tür ark lambası görülüyor. Üstte solda, 1820 yapımı, akkor platin telli De la Rue lambası. İkinci resimde ise 1847 yapımı metal telli Staite lambası. O yıllar için öncü çalışmalar niteliği taşıyan bu lambaların, henüz birçok sakıncası vardı.

KENTLERİN AYDINLATILMASI: İlk örnekleri Davy tarafından yapılan ark lambaları XIX. yüzyıl boyunca geliştirildiler. Kömür uçların çabuk tükenmesini önlemek için yeni ayarlama düzenleri bulundu. Daha önce Foucault, kömür çubuklar arasındaki mesafeyi otomatik olarak ayarlayan bir âlet bularak bu sorunu çözmeye çalışmıştı. Ancak bu sistem karmaşık ve pahalıydı. Paul Jablochkoff'un (1847-1894) 1876 yılında elektrikli tutuşturucuyu (buji) bulması sorunun çözümünü kolaylaştırdı. Bu mum, grafitle birleştirilmiş, yaklaşık 4 mm. çapında iki minik kömürden oluşuyordu. Akım oluşunca, grafit yanıyor, fakat kömürler daha uzun süre dayanıyordu. Üstte solda Amerikalı Brush'ın ark lambası görülüyor. Sağda ise ark lambalarıyla aydınlatılmış Londra sokakları yer alıyor.



AKKOR LAMBA: Thomas Edison'un (1848 - 1931) içi havasız akkor ampulünün seri halinde üretimine geçilmesiyle, elektrik, dünyanın bütün büyük kentlerine yayıldı. Edison, içi havasız ampullerde ilkin bambu teller kullandı. Daha sonra metal tel kullanmaya başladı. Metal teli Edison'dan önce Fransız Changy de denemişti. Solda, XIX. yüzyıl sonlarında bir elektrik santrali görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

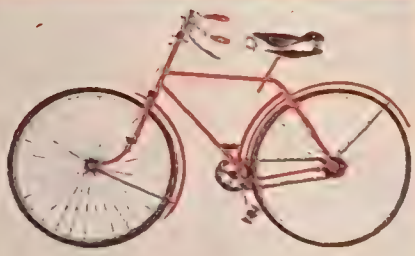
DİNAMODAN ÖNCE: Elektrik akımı sağlayan dinamonun icadından önce kentler gazla aydınlatılırdı. Gazla aydınlatma büyük bir yenilik olmakla birlikte yetersizdi. Sokaklar yine yarı karanlıktı. Solda gazla aydınlatılmış New York evleri görülüyor. Gaz ışığı arabaların dolaşması için yeterli değildi.

AYDINLATMANIN YARARI: Gaz lambası ile aydınlatılan evlerde yeterli ışık sağlanamıyordu. Elektrik, aydınlanma konusunda devrime yol açtı. Ütü, buzdolabı, çamaşır makinesi, elektrik süpürgesi gibi âletler ev kadınının işlerini kolaylaştırdı. Sağda, gaz lambası döneminde ev işi yapan kadınlar görülüyor.

DİNAMODAN SONRA: Üstteki ve yandaki resimler elektriğin sağladığı şaşırtıcı değişikliği konu ediniyorlar. Dinamonun yaygınlaşmasından sonra kent sokakları elektrikle aydınlatıldı (üstte New York'un gece görünüşü). Eskiden her işi kendisi yapmak zorunda olan ev kadını, şimdi günlük işlerini çok kolaylaştıran birçok elektrikli ev âletinden yararlanmaktadır (sağda)

BİSİKLET VE BAŞKA TAŞITLAR

BİSİKLET: 1690 yılında Fransız De Sivrac, iki tekerleği bir demir çubuk aracılığıyla arka arkaya birleştirdi. Bu araca daha sonra velosifer adı verildi. Solda, 1770'lerde Fransa'da kullanılan dört tekerlekli pedallı bir taşıt görülüyor. XIX. yüzyılın başında ise bisiklet yapıldı. 5 Nisan 1818 tarihinde Paris'te Luksemburg parkında, baron Carl Drais von Sauerbroon (1785-1851) tarafından gerçekleştirilen ilk bisiklet halka sunuldu. Üreticisinin adından türetilen "drezin" adı verilen bu taşıt İngiltere'de çok tutuldu. Altta solda bir drezin yarışı görülüyor. Sağda ise drezin kullanan kadınlar.



BİSİKLETİN EVRİMİ: 1839'da İskoçyalı Kirkpatrik Macmillan, arka tekerleğe bağlı pedalları olan bir bisiklet yaptı. Yine aynı yıllarda, iki büyük tekerleği birbirinden birbuçuk metre uzaklıkta olan Otto bisikleti yapıldı. Yukardaki resimlerde bisikletin bugünkü biçimini alıncaya kadar geçirdiği başlıca evreler görülüyor. Arka tekerleğe aktarma zinciri aracılığıyla hareket sağlayan pedal düzenini, Fransız Sergent buldu.

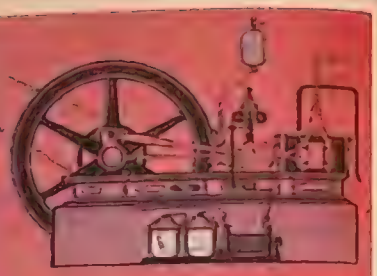
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

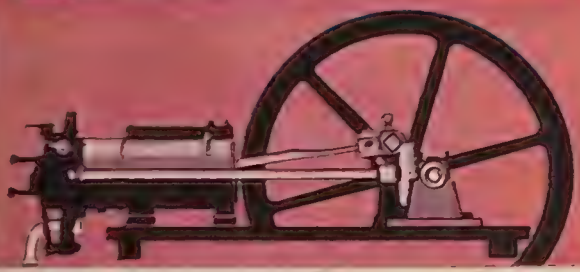
MOTORSUZ TAŞITLARIN EVRİMİ: Motorun kullanım alanına girmesinden önce, XIX. yüzyılda taşıtlar büyük bir evrim geçirmişlerdir. Yüzyılın ilk yarısında atlı araba yaygınlık kazanmıştır. O dönemden kalma gravürlerle, taşıt müzelerindeki örnekler, körüklü Paris arabalarını, üstü açık Napoli arabalarını, Rus droçkalarını, Viyana wurst-wagen'lerini tanımamızı mümkün kılmaktadır. Yine o dönemde toplu taşımalar için de araba kullanılmıştır. Posta idareleri de arabadan yararlanmışlardır. Üstteki resim XIX. yüzyıl başlarında Paris sokaklarını gösteriyor. XIX. yüzyılın ikinci yarısında demir gövdeli, daha ağır arabalar yapıldı. Bu arabaların kolayca durmasını sağlamak için özel bir fren sistemi geliştirildi.

FRENİN GELİŞMESİ: Yandaki resimlerde XIX. yüzyılın ikinci yarısında tasarlanan çeşitli fren düzenekleri görülüyor. En üstte demirli fren, altında zincirli fren, daha altta kıskaçlı fren, en altta da vidalı fren görülüyor. Vidalı freni sürücü istediği gibi ayarlayabiliyordu. Bu sütunda ise, yine elle ayarlanabilir Lemaine freni görülüyor.

BERLİN ARABASI: XIX. yüzyılda üstü açık arabalar çok yaygınlaştı. Bu arabanın hem yapısı hafifti, hem de yağmur ve güneşten korunmak istendiğinde açılan bir körüğü vardı. Yukarıda resmi görülen ve iki at tarafından çekilen araba ise Paris'te kullanılıyordu. Berlin'de de Frédéric-Guillaume tarafından yaptırılan bir arabaya Berlin adı verilmişti.

PATLARLI MOTOR: XVII. yüzyılın sonunda Huygens (1629-1695) pistonlu ilk atmosfer makinesini gerçekleştirdi. Bu makine (solda) bir silindirin içindeki bir pistondan oluşuyor, bakır supaplı iki valf (1), silindirin dışarıyla bağlantısını sağlıyordu. Piston yükselince, silindirin dibindeki çanakta (2) bulunan barut patlıyordu. Patlama basıncı sonucunda, supaplardan dışarıya hava çıkıyor ve supaplar kapanıyordu. Atmosfer basıncı pistonu yeniden indirince, ağırlık (3) havaya kalkıyordu. Sağdaki resimde ise, Lenoir'in yaptığı iç yanmalı iki zamanlı ilk motor görülüyor.





OTTO MOTORU: Alman August Otto'nun 1878'de yaptığı, iç yanmalı yatay motor "dört zaman" ilkesine dayanıyordu. Bugünkü benzin motorlarının öncüsü sayılan bu motorun yapıldığı yıllarda, Fransız Beau de Rochas da, dört zamanlı bir motorun ihtira beratını almıştı.

BAŞKA PATLARLI MOTOR ÖRNEKLERİ: Otto motoru kısa sürede büyük yaygınlık kazandı. Bu arada başka patlarlı motor türleri de geliştirildi. Örneğin Bisschop motorunda, patlama sonucu yayılan gazlar, pistonu kaldırıyorlar, dış atmosfer basıncı ise, pistonun inmesine yol açıyordu. Kimi motorların elektrikli tutuşturma düzenine sahip olmalarına karşılık, kimi motorlar alevle tutuşturuluyordu. Silindir çeperi önündeki emici bir supap içinde yakılan alev, istenilen dereceye ulaşınca, gaz karışımını tutuşturuyordu.

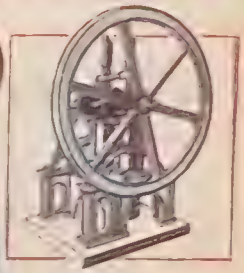
DİZEL MOTORU: Üstte sağdaki çizimler dört zamanlı motorun çalışmasını gösteriyor: 1) Piston inerek hava ve benzin karışımını emer. 2) Piston yükselip karışımı sıkıştırır. 3) Sıkışma maksimuma ulaşınca elektrikli tutuşturucunun çıkardığı kıvılcım patlamaya yol açar; patlamanın basıncıyla piston aşağıya iner. 4) İnen piston, gazları dışarı atar. 1892 yılında ise Alman Rudolph Diesel, bugün de kendi adıyla anılan iç yanmalı başka bir motor yaptı. Dizel motoru (solda) da, yukardaki şemaya göre çalışır. Patlama, piston patlama odasındaki gazı sıkıştırdığında devreye giren mazotla sağlanır. Dizel motoru makine alanında insan zekâsının üretmiş olduğu en kusursuz örneklerden biridir. 1892 yılından bugüne dek, bu motordan daha etkili, daha uzun ömürlü ve daha az masraflı bir motor yapılamamıştır. Dizel motorlarının az masraflı oluşu kullanılan akaryakıtın cinsinden kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi dizel motorları mazot yakarlar. Mazot fiyatı benzin ve süper benzinden çok ucuzdur. Bu ucuzluğun yanı sıra bu tür motorların dayanıklılığı da ortaya çıkınca, özellikle otobüs ve kamyon gibi taşımacılıkta kullanılan taşıt araçlarının hemen hemen tamamı dizel motorlu yapılmaya başlanmıştır.

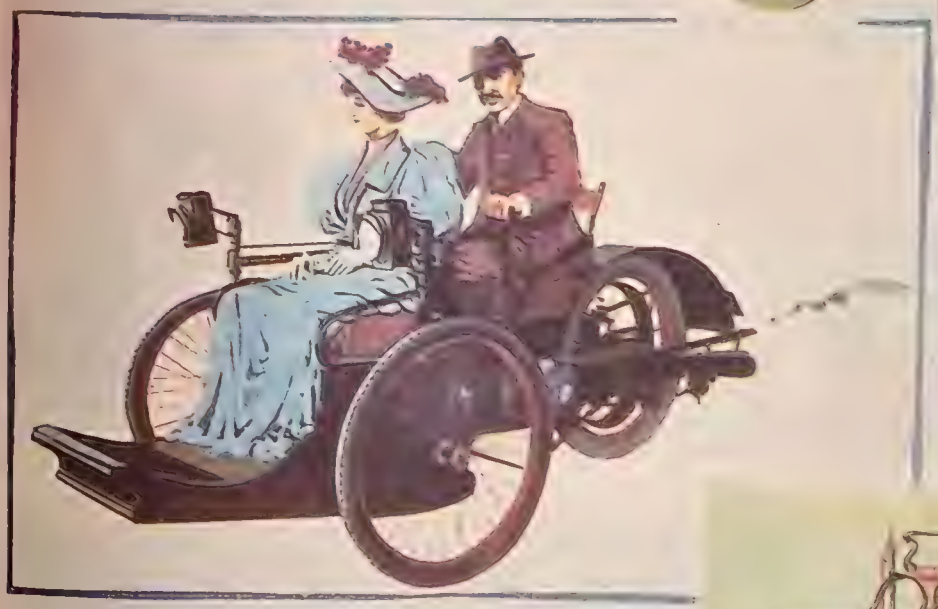
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

PATLARLI MOTOR

PATLARLI MOTORUN İLK UYGULAMALARI: Rivaz'dan sonra birçok araştırıcı daha taşıtına patlarlı motor taktı. 1841'de Luigi de Cristoforis, neftle çalışan bir patlarlı motor yaptı. Altta sağdaki resimde görülen iki silindirli motoru ise, Barsanti ve Matteucci gerçekleştirdiler.

VOLTA TABANCASI: Üstteki resimde XVIII. yüzyılda gerçekleştirilen Volta tabancası görülüyor. Elektrik kıvılcımıyla çalışan bu tabancayı da, ilk patlarlı motor örnekleri arasında saymak yanlış olmaz. Isaac de Rivaz, bu ilkeden yola çıkarak 1807 yılında özel bir taşıt yaptı (yanda).





BOLLEE'NİN ÜÇ TEKERLEKLİ TAŞITI: Léon Bollée, sağda görülen üç tekerlekli taşıtı 1896'da Le Mans'ta yaptı. Taşıtın üç vitesi, bir karbüratörü ve arka tekerleğin gerisinde bir soğutma sistemi vardı.

KARL BENZ'İN ÜÇ TEKERLEKLİ TAŞITI: Alman Karl Benz, 1885 yılında yanda görülen üç tekerlekli taşıtı yaptı. Yatay durumda tek bir silindiri olan motor benzinle çalışıyordu. Dirsek ekseni, taşıtın arkasına bağlıydı ve dikey durumdaydı. Alt bölümünde ise yatay, büyük bir direksiyon vardı. Taşıt, saatte 13 km. gibi o dönem için büyük bir sürat yapabiliyordu.

BAŞLANGIÇTAN XX. YÜZYILA KADAR OTOMOBİL: Aşağıda, XIX. yüzyıl sonlarında Avrupa'da üretilen en ünlü otomobil örnekleri yer alıyor. Her örneğin altında markası ve yapım yılı yazılı. Her biri uzun çalışma ve denemelerden sonra gerçekleştirilen bu taşıtlar, teknik açıdan kusursuz bir yapıya sahiptirler. Bu örnekler bugün taşıt müzelerinde sergilenmektedir.

MARKUS (1875)

DELAMARE (1883)

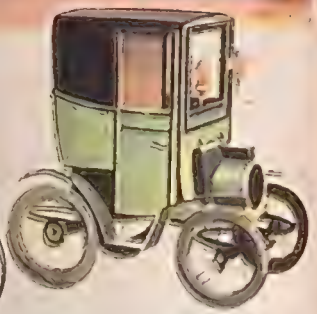
DAIMLER (1886)

PANHARD (1891)

BENZ (1891)

DE DION (1894)

PEUGEOT (1896)


RENAULT (1899)

ARABA OTOMOBİLE DÖNÜŞÜYOR: Motorlu ilk taşıtların kullanıma sunulmasının ardından, otomobil sanayii büyük bir gelişme gösterdi. Atlı araba gövdelerinin yerini, XIX. yüzyılda daha alçak gövdeli taşıtlar aldı. Bunlara XX. yüzyıl başlarında tampon ve körük eklendi. Peugeot'nun 1893'te yaptığı arabanın, karbüratörü, radyatörlü soğutucusu, dişli vitesi ve hareketi arka tekerleğe aktaran diferansiyeli vardı. En büyük sorun, motorun ilk hareketiydi. İlkin bu amaçla, motor çalışırken dolan ve biriktirdiği enerjiyi motor çalıştırılmak istendiğinde motor eksenine aktaran bir yay kullanıldı. Bu düzeneğin başarılı olmaması üzerine, motorun önden çevrilerek çalıştırılması yoluna gidildi. Daha sonraları ise elektrikli marş motoru bulundu. 1896'da Bosch'un yaptığı alçak gerilimli manyeto, silindir içindeki yanmayı çok kolaylaştırdı. 1896'da ise Levassor, pedallı freni buldu. Ford'un 1907-1908 modelinde pedallı çift fren vardı.

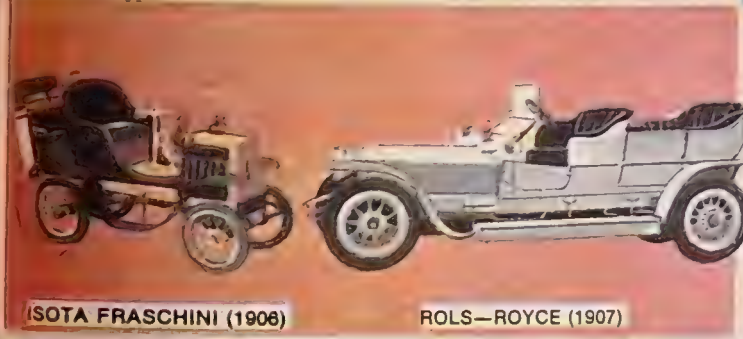
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

OTOMOBİLİN 1900'DEN 1918'E KADAR GELİŞMESİ: Aşağıdaki resimler 1900 ile 1918 arasında Amerika ve Avrupa'da üretilen en ünlü otomobillerin örneklerini gösteriyor. Her örneğin altında otomobilin markası ve yapım yılı yazılı. Bu yıllarda otomobil büyük bir yaygınlığa kavuşmuş, birçok ülke otomobil üretimine geçmiştir. Avrupa ve Amerika'da otomobil sergileri düzenlenmekte, otomobil toplu yaşamada önemli bir rol oynamaktadır artık.

FİAT (1899)

MERCEDES (1900)

OLDSMOBILE (1903)

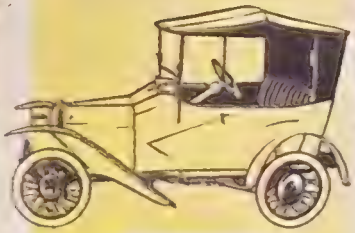


ISOTA FRASCHINI (1906)

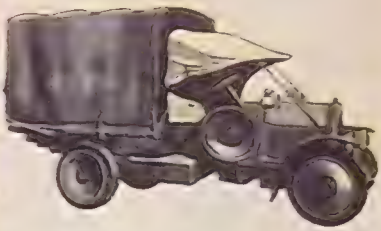
ROLS—ROYCE (1907)

"T" MODEL FORD (1910)

DAĞITIM ARABASI (1911)



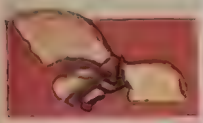
PEUGEOT (1913)



FIAT (SAVAŞ NAKLİYE KAMYONU, 1915-18)

OTOMOBİLİN BÜYÜK EVRİMİ: XIX. yüzyılın sonlarında otomobil tekerlekleri tahtadandı. XX. yüzyılın ilk yıllarında çelik tekerlekler yaygınlık kazandı. 1899'da Renault, yönetim yeri kapalı bir otomobil yaptı. Kapalı gövde, kısa sürede büyük ilgi gördü. Almanya, Fransa ve İngiltere'deki otomobil üreticileri üstü kapalı otomobil yapımına geçtiler hemen. Ancak otomobil kullanımının yaygınlaşması, Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşti. Yine bu dönemde, çelik ve alüminyum alaşımlarındaki gelişmeler otomobilin dış görünüşünde de değişiklikler yapılmasını mümkün kıldı. Böylece otomobil sanayii hemen her gün yeni bir gelişmeye tanık oldu. Lastikler de gelişti. İçi dolu kauçuk lastikler, yerlerini balonlu lastiklere bıraktılar. Yeni lastik, otomobil kazalarının azalmasını sağladı. Böylece ulaştırmada yepyeni bir dönem başladı. Bu dönem otomobil çağıydı.

HAVACILIK ÇAĞI BAŞLIYOR



Leonardo da Vinci tarafından tasarlanmış olan insan uçurma aygıtı.

Otto Lilienthal'in 1890'da gerçekleştirdiği planör

1896 yılında Chanute tarafından denenen iki kanatlı planör

Uçma denemeleri yapan Alman Otto Lilienthal (1848 - 1896) deneme sırasında meydana gelen bir kazada ölmüştür.

WRIGHT KARDEŞLER: Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Carolina eyaletinin Kitty Hawk kentinde, 17 Aralık 1903'ta rihinde Orville ve Wilbur Wright adlı iki kardeş, ilginç bir deneme yaptılar. Çift kanatlı ve pervaneli bir taşıt, yerde on metre kadar yol aldıktan sonra, havalanarak otuz metrelik bir mesafeyi aştı. İkinci bir denemede aşılan uzaklık 68 metreye çıktı. Böylece bisiklet yapımcısı Wright kardeşler, uçuculuğun öncüleri arasında yer aldılar.

FLYER: Wright kardeşler, havadan daha ağır bir taşıtın yerden havalanarak uçabileceğini göstermiş oldular. Çift kanatlı uçaklarında, kendileri tarafından yapılmış 4 silindirli, 12 beygirlik bir motor kullanmışlardı. "Flyer" (uçucu) adını verdikleri uçak, daha önce deneme uçuşları yaptıkları planörlere benziyordu. Üstteki büyük resimde Wright kardeşlerin uçağı yerden havalandığı sırada görülüyor: 1) Motor, 2) Motor radyatörü, 3) Sağ pervane eksenine aktarma organı, 4) Arka dikey dümen, 5) İniş takımı, 6) Derinlik düzlemleri kumanda kolu, 7) Derinlik düzlemleri. Küçük resimde ise uçağın yan kesiti var. Daha sonraki yıllarda Wright kardeşler, daha gelişmiş uçaklar yapmayı başarmışlardır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

UÇAK YAYGINLAŞIYOR: Wright kardeşlerden sonra çeşitli uluslardan pilotlar, uçuş denemesinde bulundular. Kullanılan uçaklar gittikçe gelişti. XX. yüzyıl başının ilk uçak yapımcılarından biri de Gabriel Voisin'di. Voisin, Blériot ve Archdeacon'un isteği üzerine motorlu iki planör yaptı. Avrupalı ilk pilot Henry Farman'dır. Farman, 13 Ocak 1908 tarihinde, iki kanatlı bir uçakla 1 km. uçtu. Üstteki resim Farman'ın uçuşunu konu ediniyor.

BLERİOT MANŞ'I GEÇİYOR: 1909'da, hem geliştirilmiş uçaklar yapıldı, hem de havacılık tarihinin önemli olaylarından biri gerçekleşti: Manş Denizi uçakla aşıldı. İngiliz Daily Mail gazetesi Manş'ı uçakla geçecek pilota 1000 sterlin ödül koymuştu. İlk denemeyi 19 Temmuz'da 50 beygir gücünde bir motora sahip Antoinette adlı uçakla Hubert Latham yaptı. Deneme başarısızlıkla sonuçlandı (üstte). Altı gün sonra Louis Blériot tek kanatlı ve 25 beygir gücünde motorlu bir uçakla Manş'ı geçmeyi başardı.

SİVİL HAVACILIK: Uçakla yolcu taşımacılığı Avrupa'da 1919'da başladı. Bu iş için savaştan arta kalan uçaklar kullanıldı. Savaş uçaklarıyla yolculuk hiç de rahat değildi. Yolcular uçağa binmeden önce, özel giysiler giyip başlarına özel başlıklar takıyorlardı. Bilet ücretleri de çok yüksekti. Üstte ilk sivil Alman uçaklarından biri görülüyor. (Savaşta da kullanılmış olan Rumpler C-IV uçağı). Ancak çok geçmeden yolcu taşımacılığında kullanılmak üzere özel uçaklar yapıldı. Uçakla seyahat etmek tehlikeli olmaktan çıktı.

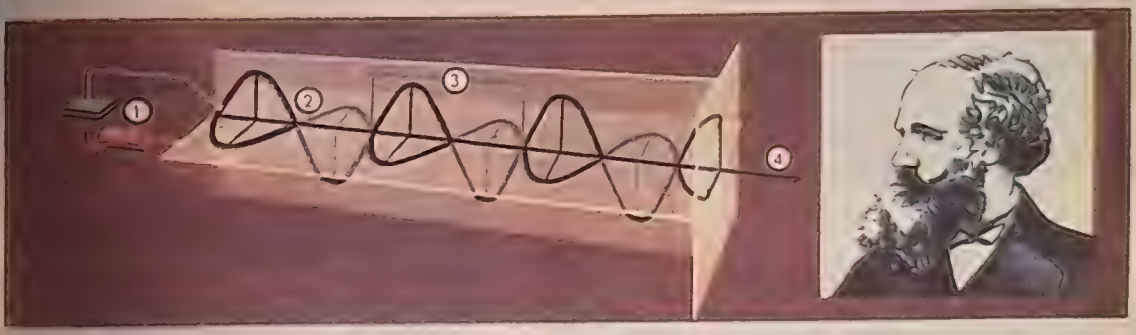
UÇAK POSTASI: Birinci Dünya Savaşı sona erdiğinde, genel kanı, uçağın barış döneminde bir işe yaramayacağı yolundaydı. Nitekim pilotların hemen tümü işsiz kalmıştı. Havacılık amatör bir spor dalı olma yolundaydı. Bazı girişimciler, uçaktan ulaştırma amacıyla yararlanmayı düşünerek Avrupa'da havayolu işletmeciliği kurdular. Sonuç çok başarılı oldu. Amerika'da da uçakla mektup taşımacılığı (üstte) önem kazandı Washington ile Filadelfiya ve New York arasında, 1918'den başlayarak uçakla mektup ulaştırma servisi kuruldu.

UZUN MESAFELİ UÇUŞLAR: 1918'den sonra havacılık büyük bir gelişme gösterdi. Üstteki haritada uzun mesafeli ilk uçuşlar gösteriliyor. Havacılık tarihinin en önemli olaylarından biri Charles Lindbergh'in 20 ve 21 Mayıs 1927 tarihinde Atlas Okyanusu'nu uçakla geçişidir (A). 1929 yılında Alcock ve Brown adlı iki İngiliz pilotu, iki motorlu Vimy uçağıyla Terre-Neuve'den İrlanda'ya kadar uçtular (B). 1928'de ise Ferrarin ve Del Prete adlı iki İtalyan, Roma'dan Brezilya'ya uçarak uzun mesafe uçma rekorunu kırdılar (B). 1929'da Fransız Costes ve Bellonte, Paris'ten Çin'e uçakla gitmeyi başardılar (C). Codos ve Rossi ise 1933'te New York'tan Suriye'ye uçtular (D). Polonyalı Skarzinski, 1933'te Senegal-Brezilya arasını uçakla aştı (E). 1936'da Moskova'dan Kaliforniya'ya kadar uçan Sovyet Gromov ve Yomaçev uzun mesafe uçuş rekoru kırdılar (F). 1946'da Davies, Bankin, Reit ve Tabelling adlı Amerikalılar, Avustralya'dan ABD'ye uçtular (G). 1949'da ise Lucky Ladyll adlı Amerikan uçağı, ara inişi yapmaksızın dünya turunu tamamladı (H). Bu uçuşta yakıt ikmali havada yapıldı.

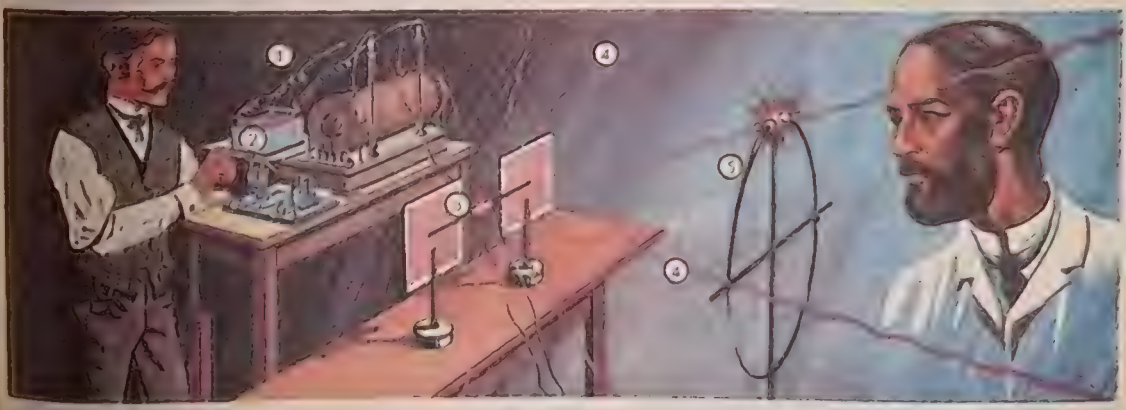
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

SESİN UZAĞA İLETİLMESİ

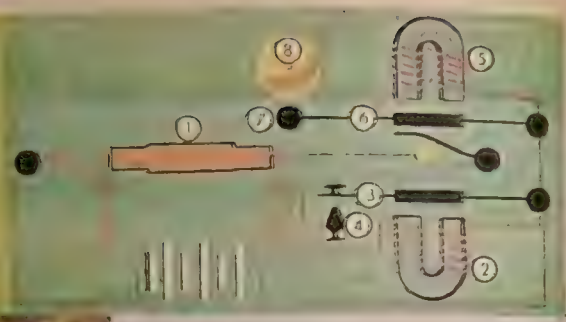
GÖRÜNMEYEN IŞIK: Nesneler, bir ışık kaynağı tarafından aydınlatıldıkları için görülürler. Gündüz, Güneş ışığı olduğu için, nesneleri görürüz; gece görünmeleri ise yapay bir ışıkla aydınlanmaları koşuluna bağlıdır. Demek ki ışık, uzayda yayılan ve vurduğu nesnelerin görülmesini sağlayan bir ışınımdır. Işık olmadığı zaman, başka dalgalardan yararlanarak nesnelerin varlığı saptanabilir. Örneğin radar bu ilkeye dayanır. Radarın yaydığı dalgalar, çevredeki nesnelere çarpıp yansıyarak bu nesnelerin varlıklarını belli ederler. Radarla bir ışık kaynağı arasındaki fark, dalga uzunluklarındadır. Elektromanyetik dalgalar adı verilen radar ışınımlarını insan gözü algılayamaz. Bu dalgaların niteliğini James Clerk Maxwell (1831-1879) (altta sağda) saptamıştır. Altta solda: 1) Dalga üreticisi, 2) Uzayda yayılan dalga, 3) Dalga uzunluğu, 4) Yayılma yönü. Radar, uçakların kör iniş yapmasını ve uçuş sırasında çevreyi denetlemelerini sağlar.



RADYONUN KEŞFİ: Maxwell'in buluşlarından sonra birçok fizikçi, elektromanyetik dalga üretme yollarını aradı. Bu dalgalar elektromanyetik olaylarla aynı nitelikte oldukları için, elektrik âletleri aracılığıyla bu dalgaların elde edilebileceği düşünüldü. Heinrich Hertz (1857-1894) laboratuvarda, hertz dalgaları adı verilen dalgalar üretti. Altta Hertz bu deneme sırasında görülüyor: 1) Yüksek gerilimli elektrik düzeneği, 2) Anahtar, 3) Aralarında elektrik kıvılcımı oluşan iki metal yuvarlak, 4) Hertz'in saptadığı dalgalar, 5) Dalgaları saptayan bakır tel. Bakır telin uçları arasındaki mesafe ayarlanarak, metal yuvarlar arasında kıvılcım çaktığında, bakır telin uçları arasında da bir kıvılcım oluştuğu görülmüştür.



ELEKTRİK BOŞALIMLARI: Yandaki düzenek doğal elektromanyetik dalguların belirlenmesini sağlar. Dalgalar oluştuğunda, alıcı (1) denilen bölümü etkilerler. Alıcı, elektrik devresi aracılığıyla bir elektrikli mıknatısı (2) harekete geçirir. Mıknatıs kolu (3) çekerek düğmeye (4) değdirir. Böylece bir başka elektrik devresi kapanarak elektrikli mıknatısı (5) harekete geçirir. Mıknatıs küçük kolu (6) çekince tokmak (7) çana (8) vurur. Branly'nin geliştirdiği bu düzenek telsiz telgrafın öncüsü olmuştur.



MARCONİ: Guglielmo Marconi (1874-1957), doğum yeri olan Bolonya (İtalya) üniversitesinin fizik laboratuvarında çalıştı. Laboratuvar müdürü Righi'nin gözetimi altında elektromanyetik dalgaları inceledi. 1895 yılında, iki kilometre uzaklığa elektromanyetik dalga yollamayı başardı. Üstteki resim Marconi'yi elektromanyetik dalga yayınlama deneyi sırasında gösteriyor. Marconi deneylerinde daha önce üretilmiş araçlardan yararlandı. Örneğin vericisi Righi ve Onesti'nin vericileri, anteni ise Popov'un anteni gibiydi. Marconi, deneylerini bir ara İngiltere'de sürdürdü. 1897'de ise İtalya'da 18 km. öteye yayın yapmayı başardı. Ardından Manş ötesine, daha sonra da Avrupa'dan Amerika'ya haber iletme gerçekleşti. 1924'te Marconi, İngiltere ile Avustralya arasında bağlantı sağladı. Yandaki resim, 1909 Nobel fizik ödülünü alan Marconi'nin, Atlas Okyanusu ötesinden gelen yayınları saptayan uçurtması görülüyor.

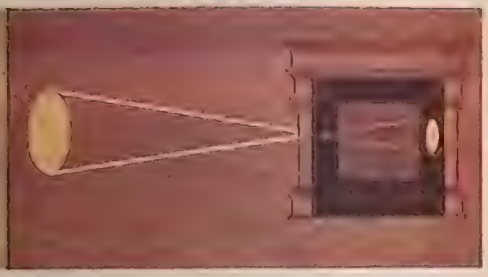
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

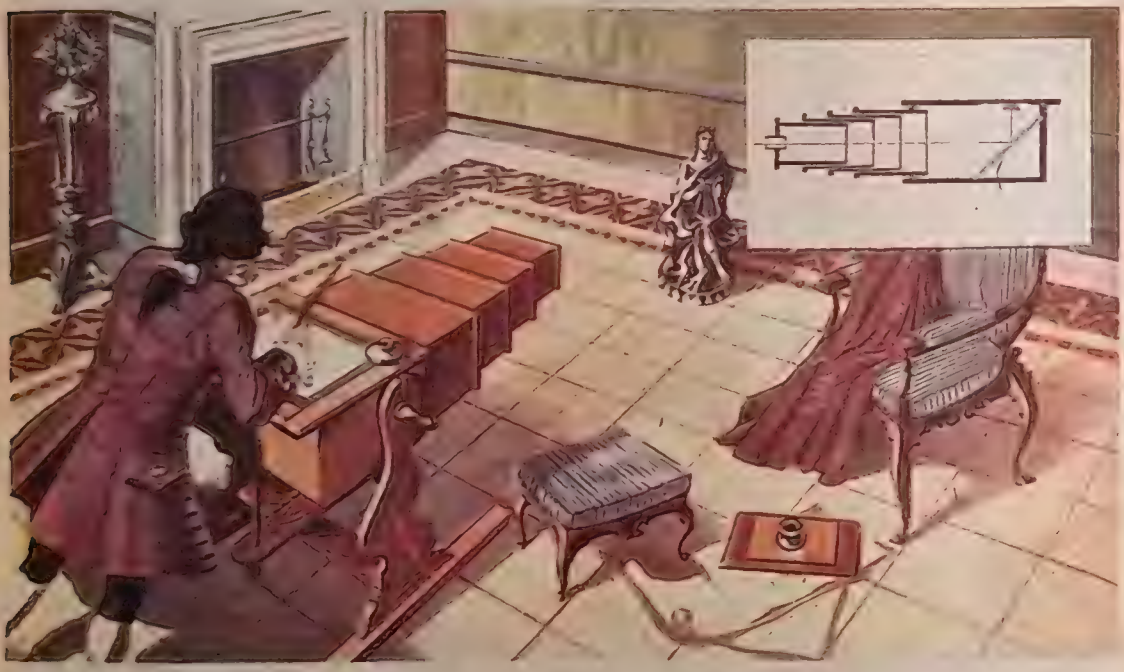
RADYO YAYINLARININ GELİŞMESİ: Radyo dalgaları da elektromanyetik dalgalar gibi düz bir çizgi izleyerek yayılırlar. Ancak karşılarına bir engel çıkarsa yayılma aksar. Katı ve gaz engeller radyo dalgalarını yansıtır. Radyo dalgaları, soğurulma ve kırılma olaylarıyla da karşılaşırlar. Verici radyo istasyonu ile alıcı arasında, örneğin bir dağ varsa, dalganın yansıma özelliğinden yararlanılarak, yerine varması sağlanır. Radyo dalgası atmosferin üst katmanları ve özellikle iyonosfer tarafından yansıtılarak karşılaştıkları engeli aşarlar. Radyo dalgası üreten, yayınlayan ve alan âletlerde gerçekleştirilen gelişmeler, radyo yayınlarının günümüzdeki durumuna ulaşmasını sağlamıştır. Bugün radyo düğmesine dokunmak, istediğimiz radyo yayınını dinlemeye yetmektedir.

RADYO DALGALARIYLA BAĞLANTI: Üstteki çizim, uzak mesafelere yapılan radyo yayınlarında kullanılan sistemleri gösteriyor 1) Doğrudan bağlantı sisteminde alıcı ve verici istasyonlar arasında engel yoktur ve mesafe de çok fazla değildir. 2) Dalgaların dünyada yayılma sistemi. 3) İyonosfer yansıması sistemiyle çok uzak mesafelere yayın yapabilir. Dalgalar için bir tür perde görevi gören iyonosfer, Dünya'yı çevreler ve yoğunluğu günün saatlerine ve mevsimlere göre değişir. İyonosfer radyo dalgalarını bir aynanın ışığı yansıtması gibi yansıtır. 4) Kırılma ile bağlantıda Dünya atmosferinden geçen göktaşlarından yararlanılır. 5) Ay'ın yansıtması yoluyla bağlantının sağlanabilmesi için iki istasyonun da Ay'ı görebilmesi gerekir. 6) Uydu aracılığıyla bağlantı. Sovyetler'in ilk Sputnik'i atmalarından sonra büyük savgınlık kazanmıştır Uydular kıtalararası bağlantıyı sağlarlar.

FOTOĞRAFÇILIĞIN DOĞUŞU

KARANLIK KUTU: Optik alanındakı en önemli buluşlardan biri de karanlık kutudur. Karanlık kutu, her tarafı ışık geçirmeyecek biçimde kapalı bir kutudur. Ancak çeperlerinden birinde, dışardan gelen ışığın geçmesine elverişli bir delik vardır. Bu deliğin önündeki cisimlere Güneş ışığı vurunca, deliğin bulunduğu çeperin karşısındaki çeperde cismin görüntüsü oluşur. Bu olayı Leonardo da Vinci de gözlemişti. Frison adlı fizikçi 1545'te yazdığı bir kitapta karanlık kutuyu yandaki çizimde görüldüğü gibi vermişti. Napolili Porta ise 1553 tarihli bir kitapta kendi kullandığı karanlık kutuyu tanımlamıştır.





KARANLIK KUTU UYGULAMALARI: Karanlık kutu başlangıçta ressamlar tarafından kullanıldı. Ressamlar, evlerinin önüne yerleştirdikleri karanlık kutu aracılığıyla kır resimleri yapıyorlardı. Gökbilimci Kepler ise karanlık kutudan başka amaçla yararlandı. Kepler çadır biçiminde bir karanlık kutu yaptı. Çadırın tepesinden uzanan bir boruda, bir büyüteçle bir ayna yer alıyor, bunların yansıttıkları görüntü çadırın içindeki resim masasının üstüne düşüyordu. Bu tür karanlık kutular XIX. yüzyıla kadar kullanıldı. Kircher'in XVII. yüzyılda yaptığı karanlık kutu ise, iç içe iki küpten oluşuyordu. Hafif malzemeden yapılmış dış kübün çeperlerine mercekler yerleştirilmişti. Çeperleri saydam kâğıtla kaplı iç küp ise, resim çizimine yarıyordu. Üstteki resimde masa biçiminde bir karanlık kutu üzerinde çalışan bir XVIII. yüzyıl sanatçısı görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

FOTOĞRAFIN DOĞUŞU: Karanlık kutu XVII ve XVIII. yüzyıllarda ressamlar tarafından kullanıldı. Karanlık kutuya, ayna aracılığıyla resim masası niteliği kazandırılmıştı. Saydam bir düzey üzerine yansıtılan görüntü, bu düzeyin üzerine konulan kâğıda kolayca çizilebiliyordu. Karanlık odadan, küçük cisimlerin incelenmesinde de yararlanılıyordu. Mercekler aracılığıyla karanlık oda bir tür Güneş mikroskopu niteliği kazanabiliyordu. Geçen yüzyılda, karanlık odada oluşan görüntülerin elle çizme dışında saptanması için çalışmalar yapıldı. İlkin görüntünün netleştirilmesi için mercekler kullanıldı. Ardından dürbün objektiflerinden yararlanıldı. Daha sonra, karanlık kutuda oluşan görüntüyü saptayıp, aynını verecek bir madde araştırıldı. Bu amaçla gümüş tuzlarının özellikleri incelendi. Işığın gümüş tuzları üzerindeki etkisinden yararlanarak resimler elde etmeyi, ilk olarak Schulze başardı.

FOTOĞRAFÇILIĞIN ÖNCÜLERİ: Schulze'un (1687-1744) gümüş tuzlarıyla ilgili araştırması büyük ilgi uyandırdı. Joseph Nicéphore Niepce (1765-1863), uzun süre saklanabilen resimler elde etmeyi başardı. Niepce (solda) ışığa etkili maddeleri inceleyerek, Güneş ışığında yalnızca kararmayıp, sertleşen maddeler üzerinde durdu. Niepce, 1829'da bu konuda Louis Daguerre (1789-1851) ile (sağda) işbirliği yapmaya başladı.

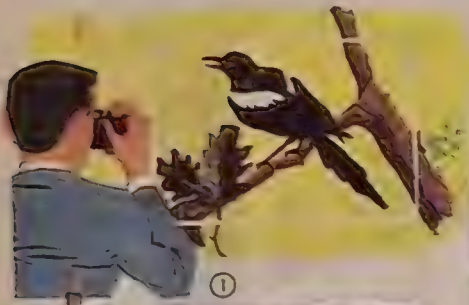
İLK FOTOĞRAF: Sol tarafta gördüğünüz soluk resim, 1826'da Niepce'in çekmeyi başardığı, fotoğrafçılık tarihinin ilk fotoğrafıdır. Sağda Daguerre'in fotoğraf makinesi görülüyor.

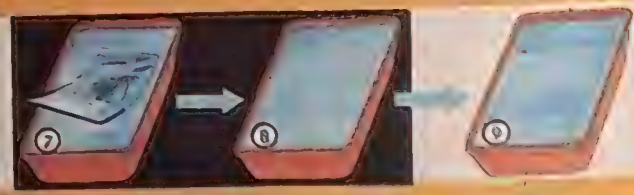
DAGEROTİPİ: Daguerre, yıllarca, karanlık kutuda oluşan görüntüleri elle çizmenin dışında bir yöntemle saptamanın yollarını araştırdı. Niepce'in ölümünden iki yıl önce de bu amacını gerçekleştirdi. Bir plaka üzerine gümüş iyodürü sürerek, iyot buharına tuttu. Daha sonra bu plakayı, karanlık kutuda oluşan görüntünün önünde bekletti. Görüntünün önünde uzun bir süre bekletilen plaka, civa buharına tutulunca görüntünün resmini verdi. Dagerotipi denilen bu yöntem, 9 Ocak 1839'da Paris'te Bilimler Akademisi'nde başarıyla denendi. Fransız hükümeti, Daguerre'in buluşunu satın alarak kendisine aylık bağladı. Daguerre böylece fotoğraf sanayiinin kurucusu oldu.

KAĞIT ÜZERİNE BASKI: İngiliz Talbot (1800-1877) (solda) konunun negatif bir kopyasını çekiyor, negatiften de gümüş tuzlarıyla etkilenmiş kâğıtlar üzerine, istenildiği kadar örnek çıkartıyordu. Sağdaki resim, Talbot'un Londra'daki atelyesini gösteriyor.

FOTOGRAFIN YAYGINLAŞMASI: Daha sonra gerçekleştirilen çeşitli buluşlar, fotoğrafa büyük bir yaygınlık kazandırdı. 1870'lere doğru fotoğrafçı dükkânları açıldı. Gazeteler de fotoğraf yayınlamaya başladılar. Ancak gazete fotoğrafçıları çok miktarda malzemeyi beraberlerinde taşımak zorundaydılar. (yanda)

İŞLEMLER: Yanda ve altta fotoğraf çekiminin başlıca işlemleri yer alıyor. 1) Çekim, 2) Negatifin banyo edilmesi, 3) Saptama banyosu, 4) Suyla yıkama, 5) Negatifin asılarak kurutulması. Siyah çerçeveli işlemler karanlıkta yapılır.





BÜYÜTÜCÜ: Kâğıt üzerine baskı yaparken büyütücü (agrandisör) adı verilen bir âletten yararlanılır. Büyütücü, fotoğraf kâğıdının bulunduğu masaya dikey bir kol üzerinde, aşağıya ve yukarıya doğru hareket eder. 6) Projektör aracılığıyla büyütme, 7) Kâğıt banyosu, 8) Saptama banyosu, 9) Suyla yıkama

PARLATICI: Kâğıda aktarılan görüntü daha sonra elektrikli bir âletle kurutulup parlatılır. Parlatıcının içindeki rezistanslar yüksek sıcaklıkta ısı üretirler; parlak bir düzey ise kâğıdı parlatır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

SİNEMANIN DOĞUŞU

BÜYÜLÜ FENER: Büyülü fener karanlık kutunun karşıtıdır. Yani görüntü kutunun içine yansıtılacak yerde, kutunun içinden dışarıya yansıtılır. Büyülü fenerin içindeki ışık kaynağı, önünden geçen saydam resmi (diyapozitif) belirli bir uzaklıktaki perdeye yansıtır. Büyülü fener birçok kişinin aynı zamanda bir görüntüyü görebilmelerini sağlar. Büyülü feneri ilk olarak 1600'de Kircher kullanmıştır. 1) Gaz lambalı ışık kaynağı, 2) Işığı, yoğunluğunu artırarak objektife yönelten ayna, 3) Işınları saydama yönelten objektif, 4) Cam üzerine elle yapılmış resimler, 5) Lâmba buharları için baca, 6) Duvara yansıyan görüntü.

İNSAN GÖZÜ VE GÖRÜNTÜ: İnsan gözünde oluşan görüntü, kaybolmadan önce bir süre daha gözde etkisini sürdürür. Bu olgu eski çağlardan beri bilinmektedir. XIX. yüzyılda İngiliz Paris, gözün bu özelliğinden bilimsel olarak yararlanmayı denemiştir. 1826'da yaptığı tomatrop (sağda) yuvarlak bir mukavvadan oluşuyordu. Mukavvanın iki yüzünde iki ayrı resim yer alıyordu. Mukavvanın iki ucuna bir iplik bağlanıp, işaret ve başparmaklar aracılığıyla ipler döndürülünce, iki resim üstüste geliyor ve kuş, kafese girmiş izlenimini uyandırıyordu.

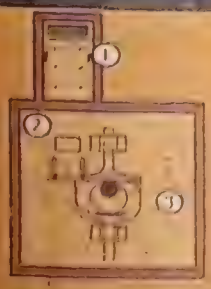
İLK HAREKETLİ RESİMLER: Belçikalı fizikçi Plateau (1801-1883) ile İngiliz Horner, hareketli görüntüler veren aygıtlar yapmışlardı. XIX. yüzyılın ortalarına doğru Avusturyalı Franz von Uchatius (1811-1881) bu tür bir aygıtla, büyülü feneri birleştirerek bir perde üzerine hareketli görüntüler yansıtmayı başardı. Amerikalı Coleman Sellers de 1860'da aynı doğrultuda deneyler yaptı. Sellers, çocuklarının duvara çivi çakarken yaptıkları hareketin çeşitli aşamalarının resimlerini, bir pervanenin kanatlarına yapıştırdı. Pervane dönünce hareket izlenimi doğdu. Kinematoskop adı verilen bu aygıt halk önüne çıkmadı. 1870'de ise Henry Renno Heyl, Filadelfiya Müzik Akademisi'nde fasmatrop adını verdiği bir aygıtla gösteri düzenledi. Üstte hareketli resim sağlayan aygıt örnekleri görülüyor. 1) Plateau'nun fenakistiskopu, 2) Horner'in daedalum'u, 3) Aygıtın resim şeridi.

SİNEMANIN ÖNCÜLERİ: XIX. yüzyılın son çeyreğinde hareketli nesneleri saptayabilen aygıtlar yapıldı. Bu konudaki çalışmalara en büyük katkıyı, gökbilimci Pierre-Jules-César Janssen (1824-1907) sağladı. Janssen, 1874'te Venüs gezegeninin Güneş'in önünden geçişini saptamak amacıyla bir aygıt geliştirdi. Bu aygıt 48 görüntü halinde Venüs'ün Güneş'in önünden geçişini saptadı. Aynı yıllarda Muybridge (1830-1904) dört nala giden bir atın hareketlerini, belirli aralıklarla yerleştirilmiş 24 fotoğraf makinesi aracılığıyla saptadı. At koşarken çekilen fotoğraflardan her biri, atın hareketlerini bileşenlere ayırmış olduğundan, fotoğraflar yanyana getirilerek koşma hareketi elde edildi. 1840 yılında Fransız Marey, Janssen'in aygıtını geliştirerek yaptığı bir "fotoğraf tüfeğiyle" kuşların uçuşunu saptadı. Üstte ilk sinema aygıtları yer alıyor. 1) Muybridge'in fotoğraf bataryası, 2) Marey'nin fotoğraf tüfeği.

HAREKETLİ GÖRÜNTÜ: Fransız fotoğrafçısı Reynaud (1844-1918) da bu alanda çalışmalar yaptı. 1880'de gerçekleştirdiği praksinoskop adlı aygıt canlı resim yansıtabiliyordu. Ünlü Amerikan bilgini Edison ise kinetograf adını verdiği bir aygıt geliştirmişti. Alıcı makine görevi gören kinetograf, George Eastman'ın (1854-1932) o sıralarda bulmuş olduğu selüloit fotoğraf filmi kullanıyordu. Edison 1889'da, kinetografın ürettiği filmlerin gösterilmesini sağlayan kinetoskop adlı bir aygıt yaptı. Solda, Reynaud'nun praksinoskopu; sağda Edison'un kinetoskopu görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

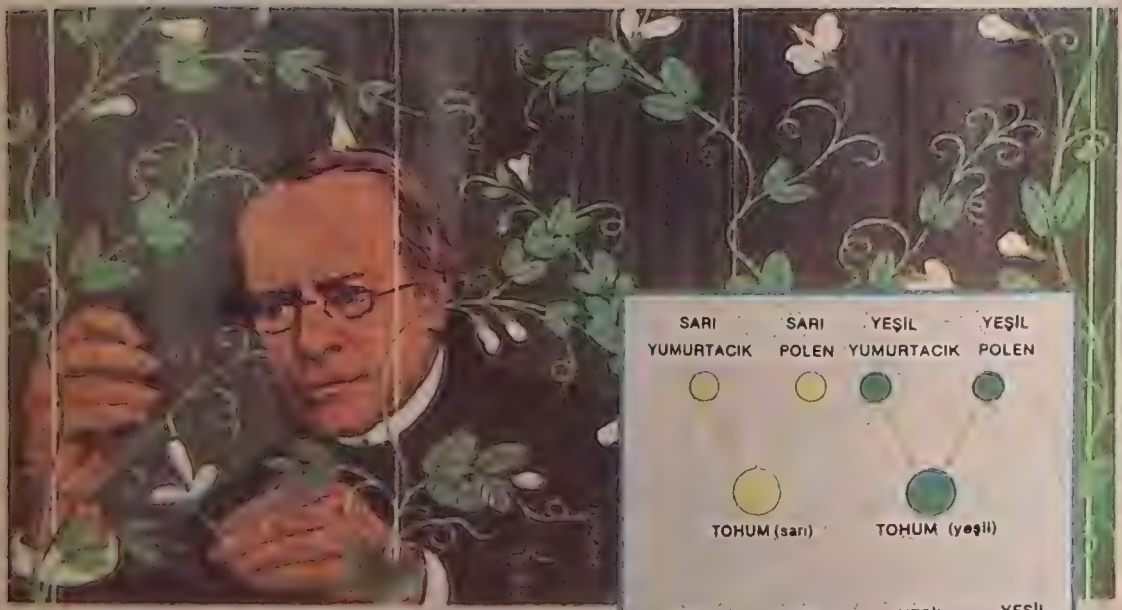
LUMİERE KARDEŞLER: Thomas Edison'un ürettiği filmlerin gösterilmesini, Louis ve Auguste Lumiére kardeşlerin yaptıkları gösterici sağladı. Lumiére kardeşler (solda) daha sonra, sinematograf adını verdikleri bir aygıtın ihtira beratını aldılar. Bugünkü sinema makinelerinin öncüsü sayılan sinematograf hem film çekmeye, hem de oynatmaya yarıyordu. Sinematograf 13 Şubat 1895'te Fransa'da, aynı yılın 8 Nisan'ında da İngiltere'de halka tanıtıldı. Halka açık ilk gösteri 22 Mart'ta Lyon'da yapıldı. Nihayet 28 Aralık 1895'de iki kardeş Paris'te Capicines bulvarındaki Grand Cafe'de, ilk biletli sinema gösterisini düzenlediler. Böylece yedinci sanat diye nitelendirilen sinema doğmuş oldu.

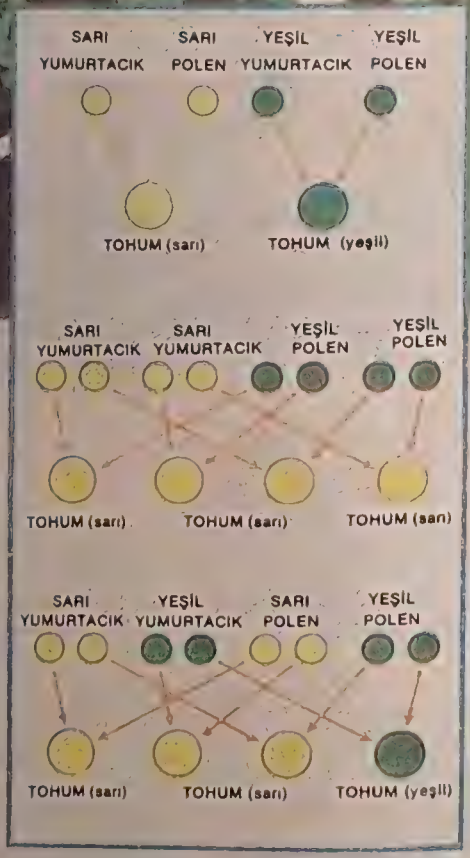


Üstte Louis ve Auguste Lumiére kardeşlerin makinesinin kesiti görülüyor. 1) Film kasası, 2) Gerisinden film geçen açıklık, 3) Tıkaç görevi gören döner teker.

ALICI MAKİNE: Solda Lumiére kardeşlerin alıcısının kesiti görülüyor. Tahta bir kutudan oluşan bu aygıtta, film, elle çevrilerek objektifin arkasından geçiriliyordu. Bunun önünde dönen delikli bir levha ise, sırayla objektifi açıp kapatıyordu. Böylece filme alınmak istenen sahnenin görüntüsü belirli aralıklarla ham filme yansıyordu. Saydam prova filmden çıkartılınca, bir gösterici aracılığıyla perdeye yansıtılıyordu. Gösterici de alıcıya benziyor, ancak dış sahneleri "alacak" yerde, bu sahneleri bir perdeye yansıtıyordu. Lumiére kardeşler daha sonra makinelerini geliştirdiler. 1900'den sonra ise Méliès sinemayı gerçek bir gösteri haline getirdi

KALITIMIN SIRRI ÇÖZÜLÜYOR



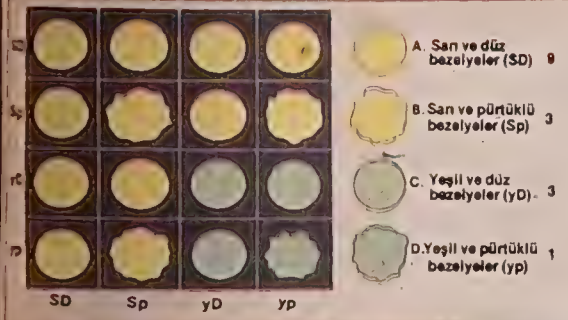


KALITSAL NİTELİKLER: Aynı aileden olan kadınlarla erkeklerin, birbirlerine benzeyen nitelikleri vardır. Kalıtsal niteliklerin kuşaktan kuşağa nasıl aktarıldığını inceleyen bilim dalına kalıtım bilimi ya da genetik denilir. Niteliklerin anababadan çocuklara aktarılması yalnızca insanlara özgü değildir. Bütün canlılarda görülür. XIX. yüzyıla kadar, ela gözlü bir ana-babadan, mavi gözlü bir çocuğun doğması açıklanamıyordu. Kalıtımla ilgili ilk bilimsel incelemeleri Gregor Johann Mendel (1822-1884) başlatmıştır. Rahip olan Mendel, bitkilerde niteliklerin kuşaktan kuşağa geçmesini incelemiştir. Çeşitli bezelye cinslerini birbirleriyle karıştırmıştır. Deneyleri sekiz yıl sürmüştür. Üstteki resimde Mendel bir çiçeğin polenlerini bir başka çiçeğe aktararak iki ayrı çiçek türünü karıştırıyor. Yandaki çizimde ise, üstte, aynı türden tohumların; ortada sarı tohumlarla yeşil tohumların; altta ise karıştırılmış tohumların ikinci kuşağının yetiştirilmesi görülüyor. Mendel'in yasaları ancak XX. yüzyıl başlarında hak ettikleri değeri bulmuşlardır.

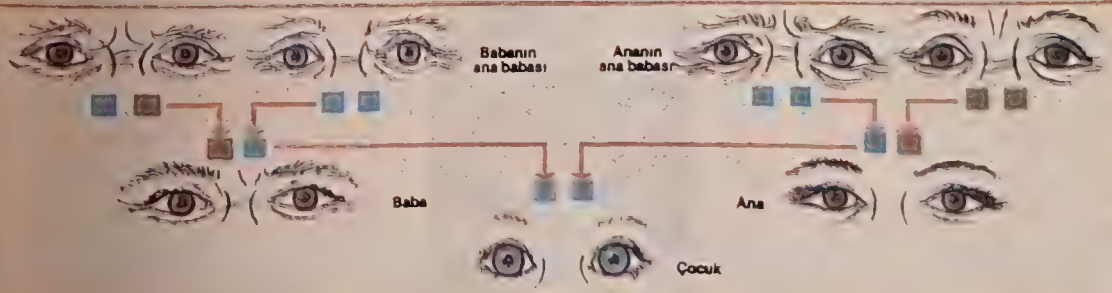
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

BÜYÜK VE KÜÇÜK AKRABALAR: Mendel, yüksek saplı bezelyelerle (sağda üstte), cüce bezelyeleri karıştırınca, bu birleşmeden ortaya çıkan bitkilerin tümünün de, ya kısa saplı ya da uzun saplı olduğunu görmüştür (yanda F 1). Bu gözlem Mendel yasalarının birincisine kaynaklık etmiştir. F 1'de elde edilen bitkileri üretince, yeni kuşak bezelyelerin çoğunluğunun uzun, az bir bölümünün de kısa saplı olduğunu görmüştür (F 2). Böylece, kalıtım yoluyla karşıt nitelikler kazanmış olan ana-babanın, bunları, sonraki kuşaklara aktaracakları yolundaki ikinci Mendel yasası belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ KUŞAK: Üstteki resimde F 3'te görülen üçüncü kuşakta kısa saplı bezelyelerin dölleri hep kısa saplıdır; yani anadan ve babadan gelen nitelikler karışmıştır. Uzun saplı bezelyelerden alınan ürün ise ikiye ayrılmıştır. Bir bölümde saplar hep uzundur; yani ana-babadan gelen nitelikler aynıdır. Bir bölümde ise, kısa saplar çoğunluktadır; yani ana-babada "uzun" ve "kısa" olmak üzere iki nitelik bulunduğu anlaşılmaktadır.



AYRI NİTELİKLERİN AKTARILMASI: Mendel'in üçüncü yasasına göre, çeşitli ayrı niteliklere sahip organizmalar birleşince, birinci ve ikinci yasa uyarınca, her nitelik ayrı ayrı ikinci kuşağa geçer. Mendel, sarı (S) bezelyelerle yeşil (y) bezelyeleri, sarıyı daha çok kullanarak, karıştırır. Ayrıca, düz (D) bezelyelerle, pürtüklü (p) bezelyeleri, düzü daha çok kullanarak karıştırır. Yandaki çizime bakınca, sarı pürtüklü (Sp) bezelyelerle, yeşil ve düz (yD) bezelyeleri karıştırınca sarı ve düz bezelyeler elde edileceğini görürüz. Çünkü sarı ve düz baskın niteliklerdir. Çizimin yanında bu niteliklerin ikinci kuşakta hangi oranda ortaya çıktıkları gösteriliyor.



KARA GÖZLER, MAVİ GÖZLER: Yukardaki çizim, Mendel yasalarına göre, kara gözlü ana-babadan, nasıl mavi gözlü çocuk doğabileceğini açıklıyor. Ana ve baba, kendi ana ve babalarından kara ve mavi göz niteliklerini almışlardır. Çocuğun ana ve babasının hücreleri birleşirken, mavi göz nitelikleri yanyana gelmiş ve çocuk mavi gözlü olmuştur.

HÜCRE: Hücre, başka elementlerle birlikte canlı organizmayı oluşturan çok küçük bir birimdir. Hücrenin yapısı, tümüyle XX. yüzyılda tanınmıştır. Bu konuda katkısı bulunanların başında ünlü Alman bilgini Flemming (1834-1915) gelir. Gelişmiş mikroskoplar, hücrenin ayrıntılarıyla incelermesini sağlamışlardır. Elektronik mikroskop, hücrenin bilinmedik yönünü bırakmamıştır. Yandaki çizim hayvansal bir hücreyi gösteriyor. 1) Çekirdek, 2) Çekirdekçik, 3) Çekirdek zarı, 4) Sitoplazma, 5) Golgi aygıtı, 6) Kondriyozom, 7) Santrozom, 8) Lipidler, 9) Dış zar

KROMOZOMLAR: Mendel, kalıtımla ilgili yasaları belirlemiş, ancak niteliklerin kuşaktan kuşağa nasıl aktarıldıklarını açıklayamamıştı. XX. yüzyılda, hücrenin çekirdeğinde kromozom denilen oluşumlar belirlendi. Bunlar kalıtımla aktarılan nitelikleri taşırlar. Bu niteliklere gen adı verilir. Her canlıda belirli sayıda kromozom vardır. Örneğin insanda 23 çift, farede 20 çift kromozom bulunur. Canlıların her niteliğini de bir gen belirler. Örneğin bir gen göz rengini, bir gen saç rengini belirler.

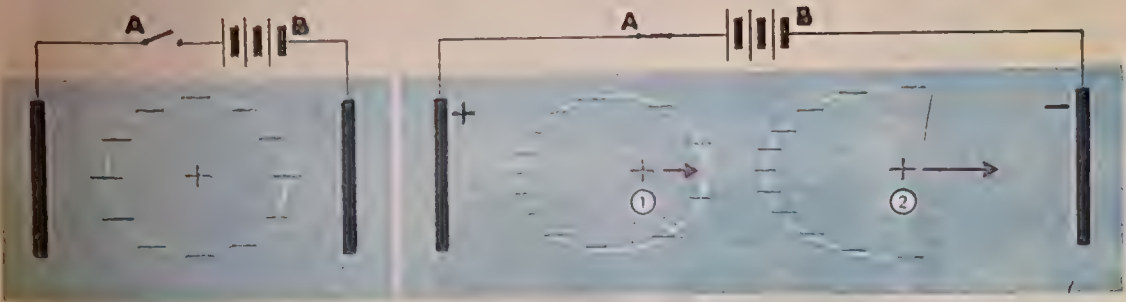
HÜCRE ÇOĞALMASI: Üstteki resimler, iki milimetre boyundaki sirke sineğinin hücrelerinin nasıl çoğaldığını gösteriyor. Bu canlı on gün içinde erginleştiği ve hücreleri mikroskopta kolay incelendiği için kalıtımla ilgili deneylerde çok kullanılır. İlkin hücrenin kromozomları bir kat artar. Nitelikler, babadan oğula bu aşamada geçer. Bu arada iki karşıt kutup oluşur ve çekirdek kaybolarak iki ayrı hücre ortaya çıkar. Bu sonuçlara ulaşan incelemeleri Flemming ile Amerikalı Morgan yürütmüşlerdir. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan Morgan 1933 yılı Nobel ödülünü almıştır.

GENLER: Bir kromozom ikiye bölünerek iki yeni kromozom oluşturduğunda, yeni kromozomlar kendilerini meydana getiren kromozomun aynı olurlar. Hücre yapısıyla ilgili incelemeler, kromozomları meydana getiren maddenin de tanınmasını sağlamıştır. Bu madde DNA adı verilen büyük bir moleküldür. Sözkonusu molekül (solda) sarmal biçimde iki iplikçikten oluşur. Çoğalma sırasında, DNA molekülünün ögeleri birbirlerinden ayrılırlar. Bu arada çekirdeğin çevresindeki maddeler de bölünerek molekülün iki bölümünde yer alırlar. Böylece kromozomlar çoğalırken, nitelikler de aktarılmış olur. Çocukların nitelikleri, ana-babalarından gelen genlere bağlı olur.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ELEKTRİK VE KİMYA

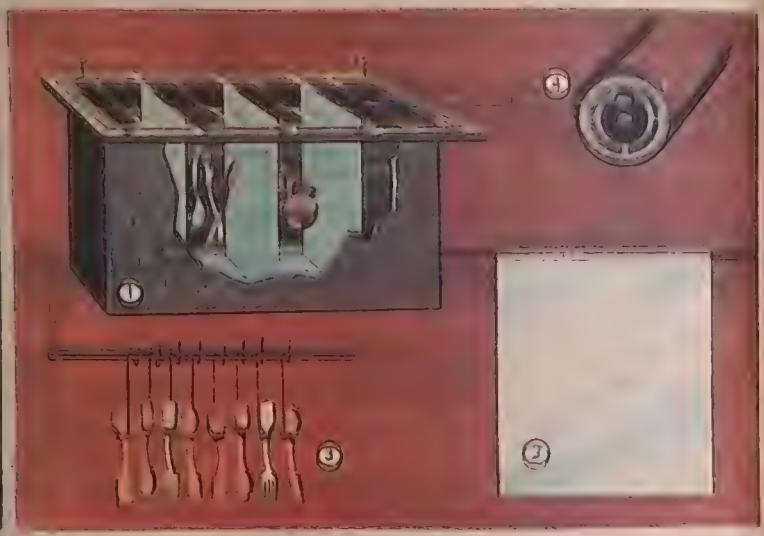
ELEKTRİĞİN İLK UYĞULAMALARI: Alessandro Volta, 1799'da elektrik pilini icat ettiğinde elektrik enerjisi konusunda çok az şey biliniyordu. Volta pili, hafif asitli bir suyun içine batırılmış, ayrı cinsten metal plakalardan oluşuyordu. Pilin bölümleri birbirlerine bakır tellerle bağlanmıştı. Asitli ya da tuzlu suyun içinde, zaman zaman, metal plakaların üzerine gaz kabarcıklarının konduğu oluyordu. Bu kabarcıklar, elektrik akımının geçmesiyle, eriyiklerde saptanan kimyasal olaylar arasında bir bağlantı olduğunu akla getiriyordu. XIX. yüzyılda Carlisle ve Nicholson adlarında iki İngiliz kimyacısı, bu kabarcıkları inceleyerek, su dolu bir kaptan geçen elektrik akımının suyu oksijen ve hidrojene ayrıştırdığını gösterdiler (solda). Bu olaya elektroliz adı verildi. Kimyanın çok önemli bir dalı olan elektrokimya, elektroliz olayına dayanır. Alttaki çizim elektrolizi açıklıyor.



ELEKTROLİZ: Su içinde çözülmüş asitler ve tuzlar, "iyon" adı verilen çok küçük taneciklere bölünürler. İyonların bir bölümü pozitif (artı), bir bölümü de negatif (eksi) elektrik yüklüdür. Elektrik akımını iletme yeteneğine sahip bu eriyiklere "elektrolit" adı verilir. Üstteki soldaki çizimde içinde çözülmüş tuz bulunan bir su kabı var. Ancak elektrik akımı yok. Düğme (A) açık olduğu için pilin (B) ürettiği akım, eriyiğin içindeki metal plakalara ulaşmıyor. Bu durumda eriyiğin iyonları dengededir. Artı işaretiyle gösterilen pozitif iyon ortada, eksi işaretiyle gösterilen negatif iyonlar da çevresindedirler. A düğmesi kapatılarak plakalara elektrik akımı verilince, plakalardan biri pozitif elektrikle yüklenerek "anod" adını alır. Öbür plaka ise negatif elektrikle yüklenir ve "katod" adını alır. Akım geçerken pozitif iyonlar harekete geçerek (1) katoda yönelirler (2). Negatif iyonlar ise anoda yönelirler.

GALVANOPLASTİ: Elektroliz olayı geçen yüzyıl boyunca birçok bilginin ilgisini çekti. Elektrik akımının meydana getirdiği kimyasal olayların incelenmesi, birçok önemli buluşa yol açtı. Bir pilin pozitif kutbunun, eriyiğin içindeki tuzla aynı metalden olması halinde bu kutbun (yani elektrodun), eriyik içinde ağır ağır çözüldüğü ve taneciklerinin karşıt işaretli elektrodun üzerinde toplandığı görüldü. Elektroliz süresince gerçekleşen bu olay, galvanoplastinin bulunmasına yol açtı. Galvanoplasti, bir cismin bir metalle kaplanması demektir. Örneğin bir kaşığı gümüşle kaplamak isterse, gümüş tuzları içeren bir eriyiğe batırırız. Eriyiğin içine bir de gümüş plaka yerleştiririz. Bir elektrik pilinin kutuplarını kaşığa ya da gümüş plakaya bağlayınca, gümüş plaka pozitif elektrot, kaşık ise negatif elektrot olur. Bu durumda, elektroliz olayı boyunca, plakadan ayrılan gümüş taneciklerı kaşığın üzerine yığılarak, belirli bir süre sonra kaşığı gümüşle kaplarlar. Böylece, değersiz bir maddeden yapılmış eşyalar, daha değerli bir maddeyle kaplanabilir.

GALVANOPLASTİYİ KİM BULDU?: Galvanoplastiyi Alman fizikçi Hermann von Jacobi'nin bulduğu kabul edilir. Jacobi, ayrıca galvanoplastiden kaynaklanan çeşitli teknikler geliştirmiştir.

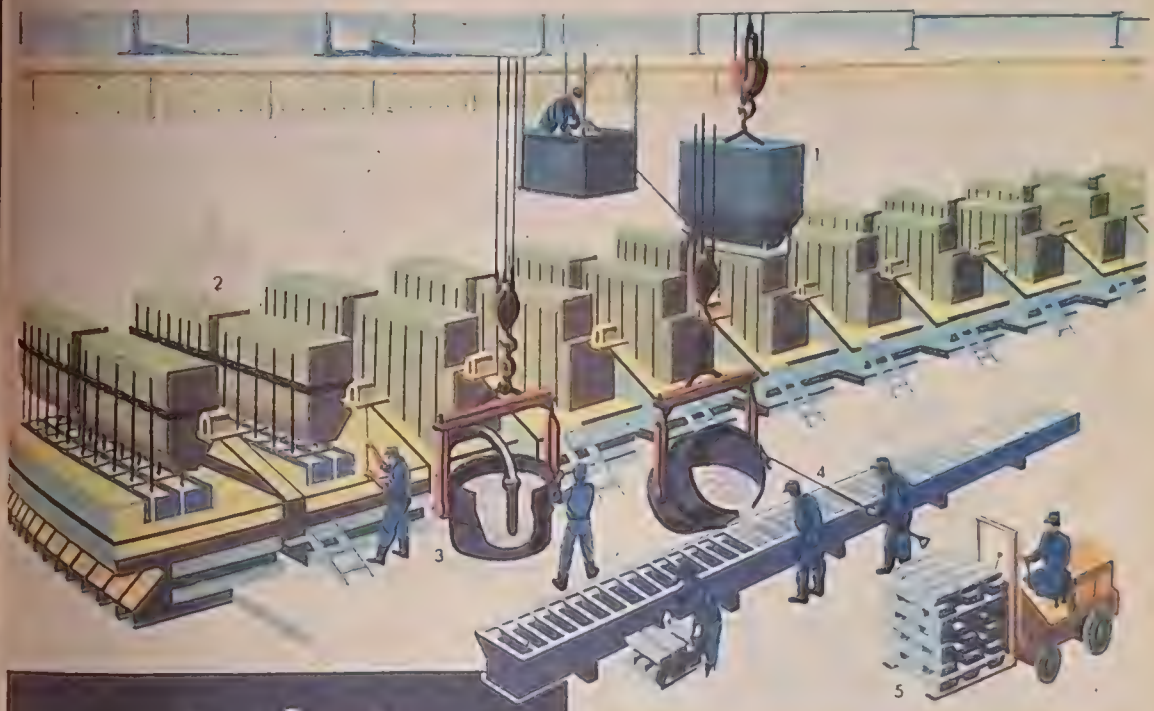


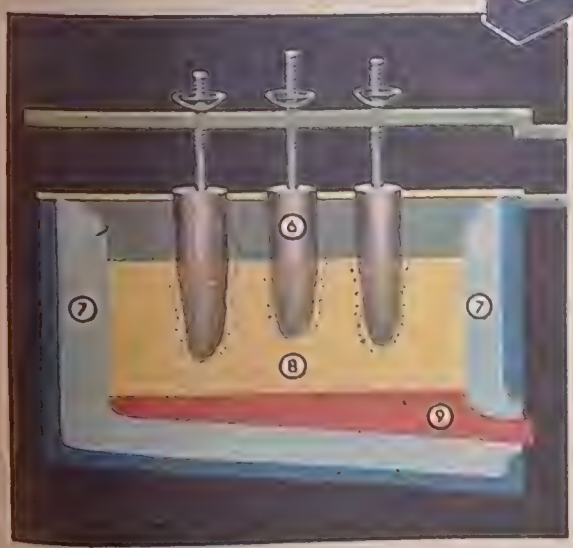
GÜMÜŞ KAPLAMA: Üstteki resim, çatal ve kaşıkların nasıl gümüşle kaplandığını gösteriyor. Kaplama, kauçuk ya da plastik çeperli bir kapta (1) yapılır. Kabın ağzında bakır bir çerçeve, vardır. Çerçeveye asılan gümüş plakalar (2), bir pilin pozitif kutbuna bağlanarak anot görevi yüklenirler. İkinci bir bakır çerçeveye ise kaplanacak çatal ve kaşıklar (3) asılır. Bu çerçeve pilin negatif kutbuna bağlanarak katot görevi yüklenir. Çatal ve bıçaklar daha önce kimyasal işlemlerden geçtikleri için yüzeyleri dümdüzdür. Bir düzenek (4), çatal ve bıçaklara hafif bir hareket vererek düzenli bir biçimde kaplanmalarını sağlar. Gümüş iyonları ağır ağır çatal ve bıçakların üstüne konarak gümüşle kaplama olayını gerçekleştirirler.

GALVANOPLASTİ VE HEYKEL YAPIMI: Tunç heykel yapımında önce heykelin topraktan bir kalıbı yapılır. Kalıbın içine erimiş tunç dökülür. Galvanoplasti tunç heykel dökümünü de kolaylaştırmıştır. Kalıbın (1) içine metal bir çökelti yapılır ve üzeri ince bir metal ağla (2) örülür. Galvanoplasti işleminden sonra da kalıp parçalanıp atılır. Galvanoplasti yoluyla gümüş heykeller yapılabilmektedir. Bu yöntem hem giderleri azaltmış, hem de yeni malzemelerin kullanılmasına yol açmıştır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

GÜNÜMÜZDE ELEKTROKİMYA: Elektrokimyanın, günümüzde çeşitli ve çok önemli uygulamaları vardır. Endüstrinin birçok dalı bu yöntemden yararlanarak üretim yapar. Örneğin bilimsel adı sodyum klorür olan deniz tuzunun elektrolizi, klor ve soda elde edilmesini sağlar. Öte yandan elektroliz yoluyla, deniz suyu, tuzundan arındırılarak içme suyu haline dönüştürülebilir. Bugün, içme suyu sıkıntısı çeken ülkelerde kullanılan bu yol, ileride insanlığa çok daha büyük yararlar sağlayacaktır. Tatlı suların tüketimi karşılayamaması halinde, deniz suları açığı kapatacaktır. Elektrokimyanın bir yararı da, kimyasal maddelerden yola çıkarak elektrik enerjisi üretme olanağı sağlamasıdır. Gerçekten de 1964'te İngiltere'de ilk örneği gerçekleştirilen özel bir pil elektrik üretmektedir. Bu pilin çalıştırdığı elektrikli bir çekiçle, beton bir duvarı yıkmak mümkün olmuştur.





ALÜMİNYUM ÜRETİMİ: Endüstride büyük ölçüde kullanılan alüminyum da elektrolizden yararlanılarak üretilir. Bunun için, boksitten elde edilen alümin kullanılır. Alüminyum havacılık ve otomotiv dallarında çok kullanılır. Üstteki çizim alüminyum üretiminin son aşamasını gösteriyor. 1) Alümin getiren vinç, 2) Alümini alüminyuma indirgeyen elektroliz aygıtı, 3) Alüminyum, 4) Alüminyum kalıplara dökülüyor, 5) Alüminyum çubuklar. Solda elektroliz aygıtı görülüyor: 6) Grafit çubuktan oluşan anot, 7) Katot görevi gören demir kap, 8) Elektroliz boyunca alüminin içerdiği oksijen anoda gider, 9) Kabın dibine çöken alüminyum.

TEKNİK GELİŞİYOR

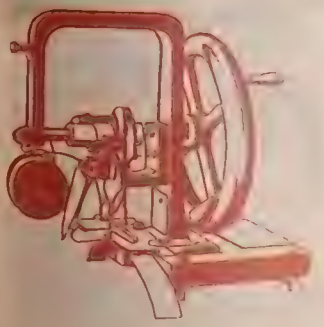
İLK YAZI MAKİNELERİ: Üstteki çizim, 1874 yapımı bir Remington yazı makinesiyle yazı yazan bir kadını gösteriyor. Bu makine, günümüzde kullanılan yazı makinelerinden farklı değildi. Üstteki çizim ise geçen yüzyılın sonunda Darling'in yaptığı yazı makinesini konu ediniyor. Darling'in makinesi, Remington'unkine oranla kullanışsızdı.

KADINLAR İÇİN YENİ BİR MESLEK: Daktilo makinesi de dediğimiz yazı makinesinin bulunması, büro çalışmalarında bir devrime yol açtığı gibi, kadınlara da yeni bir meslek sağlamıştır. Daha önce de çeşitli çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, ilk yazı makinesini 1837'de Christopher Latham Scholes meydana getirmiştir. 1873'te ise Remington şirketi, yazı makinesi üretimine geçmiştir. Yazı makinesini kullanma görevi genellikle kadınlara verilmiştir. Bu arada büyük yazar Tolstoy'un kızının da, 1885'ten sonra babasının müsvettelerini yazı makinesinde temize çektiğini belirtelim. XIX. yüzyılda kadınların çalışma alanı sınırlıydı. Atelyelerde çok az sayıda kadın işçi vardı. Kadınlar genellikle terzilik ya da hizmetçilik yapıyorlardı. Yazı makinesi, kadınların bürolarda sekreter olarak çalışmalarına olanak sağladı. Böylece yazı makinesi bir yandan tekniğin gelişmesine katkıda bulunurken, bir yandan da kadınların ekonomik bakımdan güçlenmelerine yardımcı oldu. Günümüzde ise, kadınlar fabrikalardan üniversitelere kadar her alanda çalışmaktadırlar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DİKİŞ MAKİNESİ: Yazı makinesi kadar yaygınlığa kavuşan bir makine de dikiş makinesidir. İlk dikiş makinelerinden birini Barthélemy Thimonnier yapmıştır (1830). Bu makine yalnızca bir iplik kullanıyor (sağda) ve zincir biçiminde dikiş yapabiliyordu. İplik kopacak olursa, dikiş kolayca sökülebiliyordu. Daha sonra çift iğneli bir makine yapıldı. Bu makinenin diktiği zincir dikişi daha sağlamdı. Walter Hunt ve Elias Howe adlı iki Amerikalı, üzerine iplik sarılan mekiği buldular. Mekik, dikiş makinesine büyük kolaylıklar sağladı. Bugün her türlü kumaşı, dikebilen dikiş makinaları vardır.

TERZİLERİN TEPKİSİ: Dikiş makinesine terziler büyük tepki gösterdiler. Terziler dikiş makinesinin kendilerini işsiz bırakmasından korkuyorlardı. Thimonnier'nin atelyesi terzilerin baskınına uğradı (solda), içindeki makineler kırıldı.



HOWE'UN MAKİNESİ: Solda, Elias Howe'un gerçekleştirdiği yatay dikiş diken makine görülüyor. İplik, iğnenin deliğine geçiriliyor, iğnenin önündeki mekik ise kumaşın altına yerleştiriliyordu. Elle döndürülen bir çark aracılığıyla çalışan bu makine, günümüz makinelerinin öncüsü sayılır.

SİNGER: Sağda, Amerikalı Isaac Singer'in 1851'de yaptığı dikiş makinesi görülüyor. Singer dikiş makinesi, dikey olarak hareket eden bir iğneye sahipti ve bir pedalle çalıştırılıyordu. Her kalınlıkta kumaş dikebilen bu makine, yıllarca piyasaya egemen oldu. Makinenin ayak pedaliyle çalıştırılması iki eli de serbest bırakıyordu. Tek sakıncası büyük yer kaplaması ve ağır olmasıydı. Daha sonraları icat edilen elektrikli dikiş makinesi, pedalli dikiş makinesinin bu sakıncalarını da ortadan kaldırdı. Dikiş makinesi terzilerin olduğu kadar ev kadınlarının da yükünü hafifletti. Bugün dünyanın hemen her yerinde, yaygın bir biçimde dikiş makinesi kullanılmaktadır.

SESLERİN KAYDI: Sesin kaydedilmesi ve kaydın yeniden sese dönüşebilmesi müzik ve haberleşme alanlarında devrim yaratmıştır. Ses kaydının öncülüğünü Amerikalı Thomas Edison yapmıştır. Edison, sesinin, o sırada kullanmakta olduğu bir aygıtın kenarındaki iğneyi titreştirdiğini görür. Gözle görülmeyen sesin, görülebilir bir harekete dönüştüğünü saptayan Edison, bu olgunun ters yönde gerçekleştirilebileceğini düşünür. Yani sesin oluşturduğu hareketi kaydedip, daha sonra bu kaydı yeniden sese dönüştürmenin büyük yarar sağlayacağını anlar.

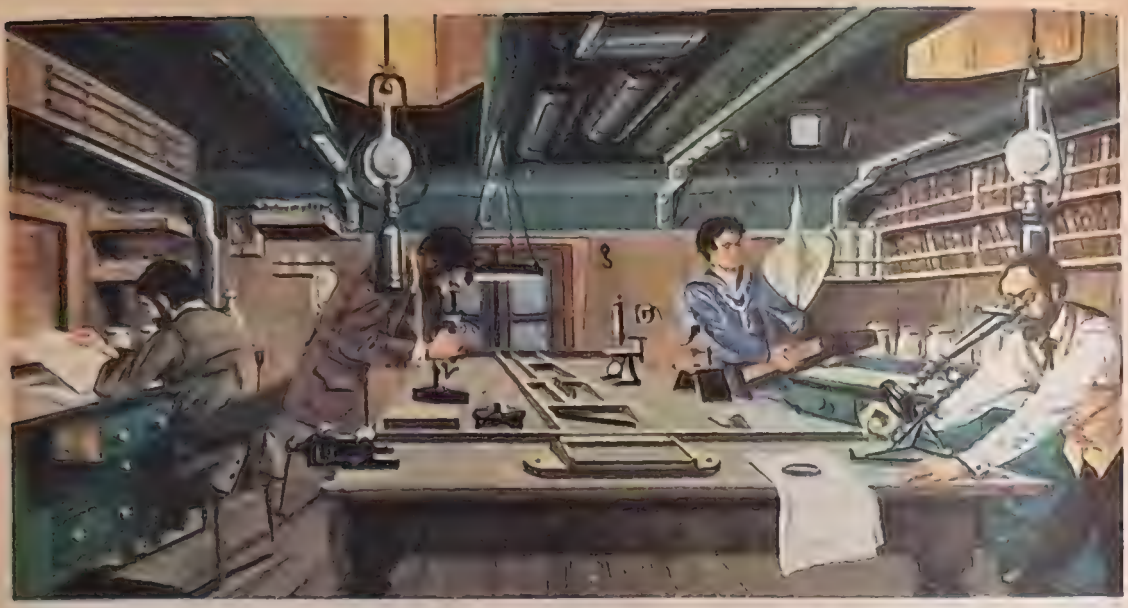
EDİSON'UN FONOGRAFI: Edison, sesin iğne üzerinde oluşturduğu titreşimleri, üstü alüminyum bir tabakayla kaplı, döner bir silindire kaydetmeyi başardı. Böylece sesler, metal silindir üzerinde izler meydana getiriyorlardı. Uzun deneylerden sonra, kaydedilen seslerin yeniden işitilir hale getirilmesi de gerçekleşti. Bunun için bir diyaframa bağlı bir iğneden yararlanılıyordu. Üstte solda, fonograf adı verilen bu âletin ilk örneklerinden biri görülüyor. Yanda solda ise, birden fazla kişinin dinleyebildiği daha gelişmiş bir fonoğraf örneği.

GRAMOFON: Silindir bir metal üzerine ses kaydeden fonoğraf kısa sürede büyük bir yaygınlığa kavuştu. Üstteki resimde fonoğraf için kayıt yapan bir piyanist görülüyor. Piyanonun tuşları üzerinde görülen büyük boru, piyanonun çıkarttığı seslerin titreşimini, kaydı yapan iğneye ulaştırıyordu. Yeni plaklar hem kolayca taşınıyor, hem de uzun süre saklanabiliyordu. Üstelik yapımları da daha kolaydı. Böylece fonografın yerini gramofon aldı. Solda gramofonun ilk örneklerinden biri görülüyor. Yandaki kol, gramofonu kuruyor, iğnenin plak üzerinde dönmesiyle oluşan sesler ise üstteki borudan yayılıyordu.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

DENİZLERİN VE GÖKYÜZÜNÜN İNCELENMESİ

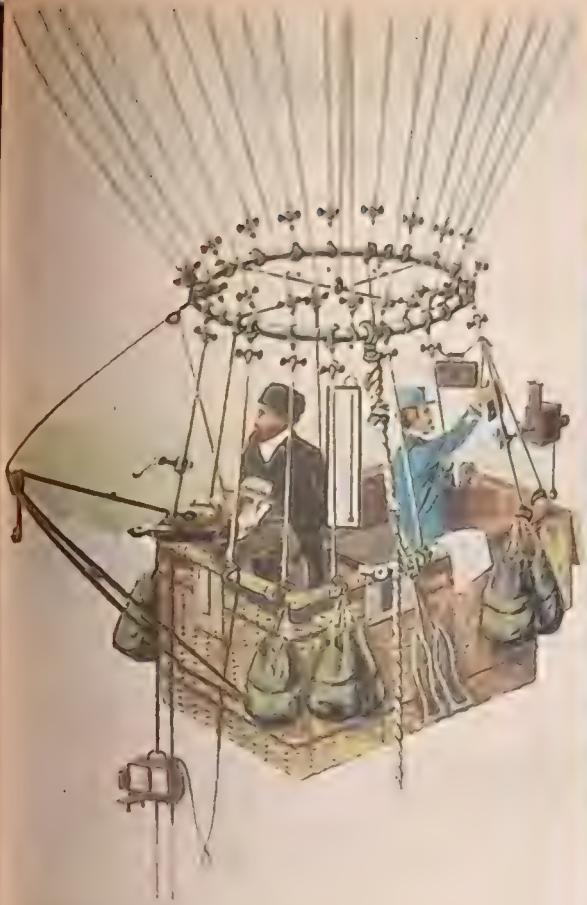
DENİZ DİPLERİNİN TANINMASI: İnceleme araçlarının gelişmesi, su altında araştırma yapma yöntemlerinin evrimi, geçen yüzyılda deniz yüzeyinin altını daha iyi tanımaya yönelik çalışmalar yapılmasına yol açtı. Geçen yüzyılın ilk yarısında, bilginler en çok denizin derin kesiminde yaşam olup olmadığı konusunu merak ediyorlardı. Derinliklerdeki çevre koşulları da tartışma konusu oluyordu. Bu konuda ilk büyük katkı İngiliz kimya uzmanı Charles Wyville Thomson'dan geldi. Thomson, botanik, kimya, yerbilim ve zooloji konusunda uzmanlardan oluşan bir toplulukla birlikte, Challenger adlı bir gemiyle (üstte) denize açıldı. Bilim adamları, 1872 yılından 1876'ya kadar bu gemiyle Atlas Okyanusu, Büyük Okyanus ve Kutup Denizleri gibi denizleri incelediler. Büyük Okyanus'taki çukurları belirlediler. Çeşitli derinliklerde su sıcaklığını ölçtüler. Denizden bitki, hayvan ve maden örnekleri topladılar. Yandaki resim bu yolculuk sırasında bir burgu aracılığıyla deniz dibinden örnek alınışını gösteriyor. Challenger gemisinin getirdiği veriler, çağdaş okyanusbilimin temelini oluşturdu. Yüzyılın sonuna doğru başka uluslar da aynı amacı taşıyan seferler düzenlediler.



LABORATUVARLI GEMİ: Üstteki resim Challenger gemisinde kurulan laboratuvarı gösteriyor. Solda dipte deney tüpleri, solda üstte ise balina avında kullanılan zıpkınlar görülüyor. Sağ tarafta büyük bir kitaplık var. Ortadaki masada ise, başta mikroskoplar olmak üzere çeşitli inceleme araçları yer alıyor. Her gün elde edilen sonuçların bir deftere yazıldığı Challenger'de bir kimya laboratuvarı, bir harita atelyesi bir de fotoğraf bölümü vardı. Deniz dibinde inceleme yapmak için çeşitli araçlar meydana getirmiş olmakla birlikte, geminin kıç atması halinde, bu araçları gemiye bağlayan halatların kopma tehlikesi söz konusu oluyordu. Gemide ayrıca deniz dibi canlılarını toplu olarak güverteye çekmeye yarayan büyük bir ağ vardı. İngiltere hükümeti tarafından giderleri karşılanan bu inceleme boyunca, Challenger, 6900 mil yol yapmış ve denizin 1000 metre derinliğindeki yaşam koşulları incelenmiştir. İnceleme sonuçları 50 cilt halinde yayınlanmış ve okyanusların tanınması açısından büyük yarar sağlamıştır.

DENİZ DİBİNİN MİKROSKOPLA İNCELENMESİ: Bu gezi boyunca denizlerin derin bölümleri bilim tarihinde ilk kez mikroskop aracılığıyla incelenmiştir. Soldaki resim Avustralya kıyılarında 750 metre derinlikten çıkartılan deniz dibi ürünlerini gösteriyor. Görüldüğü gibi bu örnekler deniz kabuklularıyla çeşitli boyutlarda mineral türlerinden oluşuyor. Sağdaki resim, Büyük Okyanus'un 2654 metre derinliğindeki tortulları gösteriyor. Mineraller bu resimde 25 kat büyütülmüştür. Challenger'deki bilginler deniz dibinde yaşayan 2000'den fazla bir hücreli hayvan saptamışlardır. Challenger seferi, o zamana kadar yaygın olan ve 500 metre derinlikten sonra yaşam olmadığını savunan görüşün yanlış olduğunu göstermiştir.

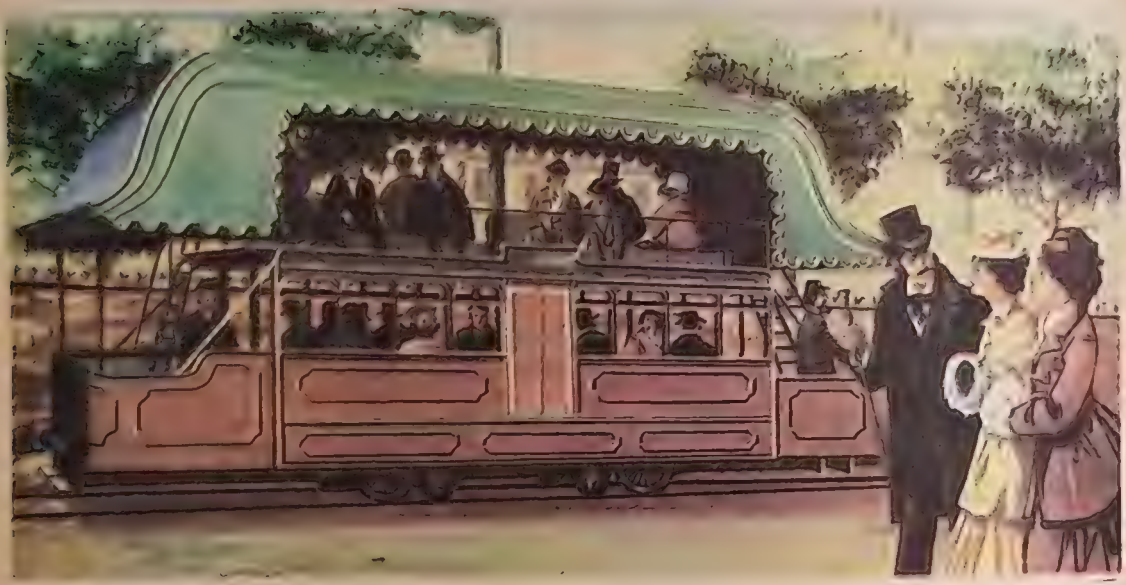
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



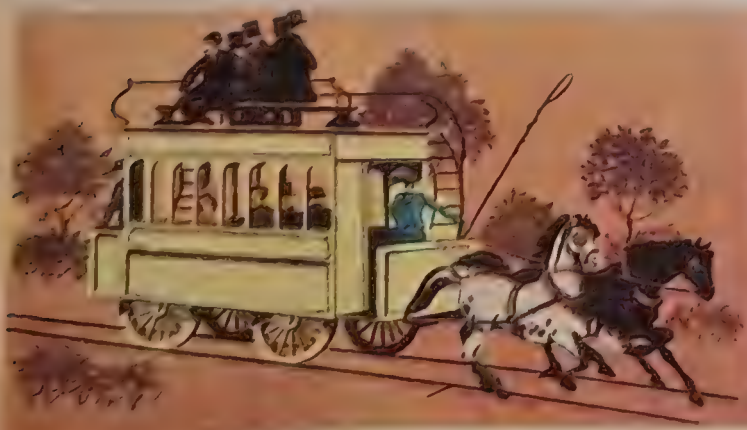
DÜNYA ATMOSFERİNİN İNCELENMESİ: XIX. yüzyılın başlarında, denizlerin dibinin yanı sıra, gökyüzünün incelenmesi de gündeme gelmiştir. Denizlerin dibi konusunda yapılan çalışmalara değindikten sonra, şimdi de gökyüzü konusundaki çalışmalara geçmek istiyoruz. Bu konuda, Montgolfier kardeşlerin meydana getirdikleri balon, bilimsel incelemeye büyük katkıda bulunmuştur. Lhoest adında bir araştırıcı, 1803 yılında Hamburg'da, bilimsel inceleme yapmak amacıyla iki kez 7300 metre yüksekliğe çıkmıştır. Ertesi yıl Paris Bilimler Akademisi'nin desteğiyle, fizikçi Gay-Lussac ve Biot, 7500 metre yüksekliğe çıkmışlar ve atmosferle ilgili gözlemler yapmışlardır. İngiltere'de 1849 ile 1852 arasında, Rush ve Welsh, Green adında bir havacının yardımıyla, havagazıyla şişirilmiş balonlar aracılığıyla birkaç kez 7000 metre yüksekliğe çıkmışlardır. 1892'de Fransa'da, inceleme âleti taşıyan balonlarla atmosfere yükselme denemeleri başlamıştır. İlk denemeyi Gustave Hermite ve havacı Georges Besançon gerçekleştirmişlerdir. Öte yandan Versailles dolaylarındaki Trappes'da inceleme balonları uçurmak amacıyla özel bir istasyon kurulmuştur. 1902 ile 1905 arasında yapılan bu inceleme uçuşları sırasında 12.000 ile 20.000 metre arasında yer alan stratosfer incelenmiştir. Alman meteoroloji uzmanı Assmann ise 1901'de, balonlu uçuşlarda kullanmak amacıyla, ufak boyutlu kauçuk deney balonları geliştirmiştir. Soldaki resim bir bilimsel inceleme balonunu konu ediniyor. Bu denemeler, Belçika Bilimsel Araştırma Kurumu'nun sağladığı olanaklarla stratosfer incelemeleri yapacak olan İsviçreli Piccard ile Belçikalı Cosyns'e ön bilgiler sağlamışlardır.

İNSANOĞLU STRATOSFERDE: 27 Mayıs 1931 tarihinde profesör Auguste Piccard ile yardımcısı Paul Kipfer, bir balona asılı alüminyum bir kürenin içinde 15.871 metre yüksekliğe ulaşmayı başardılar. 1932'de Piccard, çalışma arkadaşı Max Cosyns ile birlikte 16.201 metreye yükseldi. Solda Piccard, alüminyum küreye binerken görülüyor. Sağda, Piccard'ın balona asılı küresi. 1935'de de National Geographic Society'nin Explorer II adlı balonu, Stevens'in yönetiminde 22.066 metreye çıktı.

ULAŞTIRMA ARAÇLARININ EVRİMİ



BUHARLI TRAMVAY: XIX. yüzyılın ikinci yarısı boyunca ulaştırma araçları ağır, fakat sürekli bir biçimde geliştiler. Örneğin motorsuz taşıtların tekerlek, fren ve şasi gibi bölümlerinde büyük yenilikler gerçekleşti. Ancak araba genellikle özel amaçlar için kullanılıyor, toplu taşımacılığa katkısı yeterli olmuyordu. Buhar gücünün bulunmasıyla toplu taşımacılık yaygınlaştı. Arabacıların karşı çıkmalarına karşın, buharlı tramvay kısa sürede yaygınlık kazandı. Üstteki resim Londra'da geçen yüzyılda kullanılan buharlı bir tramvayı gösteriyor.



ATLI TRAMVAY: XIX. yüzyılın en yaygın toplu taşıma araçlarının başında atlı tramvay gelir. Dış görünüsü atlı arabalarınkine benzeyen bu taşıtın özelliği raylar üzerinde gitmesiydi. Bu nedenle de sarsıntısız bir yolculuk sağlıyordu. Kent yolları sert taşlarla döşeli olduğundan atlı arabalarla yolculuk hiç de rahat değildi. Bu arada ray üzerinde yol alan arabaların ilk olarak XVI. yüzyılda Almanya'da madenlerde kullanıldığını ve sanayi devrimi boyunca İngiltere'de de aynı uygulamanın benimsendiğini belirtelim.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ELEKTRİKLİ TREN: Elektriğin ulaştırmada kullanılması giderlerde büyük azalma sağlayacaktı. Çünkü elektrikli motor, yalnızca çalışırken enerji tüketiyordu. Oysa buhar kazanı, ara duraklarda ve taşıt son durağa geldikten sonra da ısıtılarak, buharın basınç altında tutulması gerekiyordu. Öte yandan elektrik enerjisi dumanı da ortadan kaldıracağından, tünellerde dumanın yarattığı sakınca giderilecek ve yolculuk daha rahat koşullar altında gerçekleşecekti. Elektrik enerjisinin demiryolu işletmeciliğine uygulanması bir dizi deneyden sonra gerçekleşti. İlkin, lokomotifin elektrik bataryalarıyla çalıştırılması denendi. Fakat sonuç başarılı olmadı. XIX. yüzyılda, elektrik hattından enerji alınmasını sağlayan "troley'in" bulunması, elektrikli trenin de gerçekleşmesini sağladı. Altta, 1884'te Almanya'da Frankfurt ile Offenbach arasında işletmeye açılan elektrikli tren hattı görülüyor. Siemens ve Halske'nin yaptığı bu elektrikli tren hattını, 1895'te Baltimore ile Ohio arasında döşenen elektrikli tren hattı izledi. Bu hat, yedi kilometrelik bir tünelle Ohio kentinin altından geçiyordu. Elektrikli tren çok geçmeden Avrupa ve Japonya'da yaygınlık kazandı.

ELEKTRİKLİ TRENİN GELİŞMESİ: 1895'ten sonra, başta İsviçre olmak üzere birçok ülkede yaygın bir biçimde elektrikli tren hattı döşendi. Bu arada eski işletmeler de elektrikle çalışır hale getirildi. Elektrik, hem trenin hızını artırdı, hem de daha fazla yolcu taşınmasını olanaklı kıldı. 1897 sonunda dünyadaki elektrikli tren hatlarının toplamı 30.000 km'yi aşmıştı. Kent içinde de elektrikli tramvay, toplu taşımacılığa büyük katkıda bulunmuştu. Tramvay hem kitle halinde yolcu taşıyor, hem de sayıları durmadan artan duraklardaki bekleme süresine karşın, hızlı bir ulaştırma sağlıyordu. Soldaki resim ilk elektrikli trenlerden birinin motor bölümünü gösteriyor.

METRO: Metro, kent içinde yolcu taşıyan bir tür elektrikli trendir. Elektrikli trenden ya da tramvaydan başlıca farkı, yeraltında kazılmış tünellerde yol almasıdır. Bu nedenle hızla yol alır. Büyük kentlerde sık sık karşılaşılan trafik tıkanıklığı metroyu etkilemez. Metroyla yolcu taşımacılığı, kent içi ulaştırmasının en önemli bölümünü oluşturur. Bugün büyük metroların çoğu otomatik olarak işlemektedir. Bu nedenle çok sayıda personele gereksinme yoktur. Metrolarda, elektronik donanım, televizyon kameraları gibi ileri düzeyde yardımcı düzenekler vardır. Avrupa'da yapılan ilk metro Londra metrosudur. 1863'te işletmeye açılan Londra metrosu (üstte) başlangıçta buharla çalışıyordu. 1890'da ise elektrikle çalışmaya başladı. New York metrosu 1868'de hizmete girdi. Başlangıçta havai hatlarda çalışan New York metrosu, 1904'te yeraltına alındı. Paris metrosunun ilk hattı da 1900 'de hizmete girdi. Alttaki resim Londra metrosunun kesitini gösteriyor.

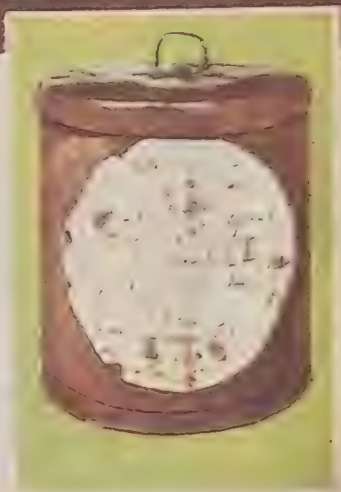
DÜNYADAKİ BAŞLICA METROLAR

Kent	Nüfusu	Hat sayısı	Km	Açılışı
Hamburg (Almanya)	2.400.000	3	82,2	1912
Atina (Yunanistan)	2.500.000	1	25,8	1925
Barselona (İspanya)	4.600.000	4	30,2	1923
Berlin (Almanya)	3.800.000	11	93,3	1902
Boston (ABD)	5.000.000	3	38	1901
Buenos Aires (Arjantin)	8.900.000	5	34	1913
Şikago (ABD)	6.900.000	3	118	1892
Cleveland (ABD)	2.000.000	1	30,5	1955
Kiev (SSCB)	2.100.000	1	13,5	1960
Leningrad (SSCB)	4.000.000	3	32	1955
Londra (İngiltere)	10.200.000	7	381,5	1863
Madrid (İspanya)	3.200.000	6	41,2	1919
Milano (İtalya)	2.500.000	2	21,7	1964
Montreal (Kanada)	1.900.000	3	25,6	1966
Moskova (SSCB)	7.800.000	8	123	1935
New York (ABD)	16.000.000	33	407,7	1888
Osaka (Japonya)	8.200.000	4	42,8	1933
Paris (Fransa)	9.800.000	16	205,7	1900
Oslo (Norveç)	500.000	1	26,4	1966
Philadelphia (ABD)	4.000.000	3	60,8	1907
Roma (İtalya)	2.900.000	1	11	1955
Stockholm (İsveç)	1.400.000	2	64,5	1950
Tokyo (Japonya)	11.600.000	6	86,7	1927
Toronto (Kanada)	1.900.000	2	34	1954
Viyana (Avusturya)	1.600.000	1	26,7	1898

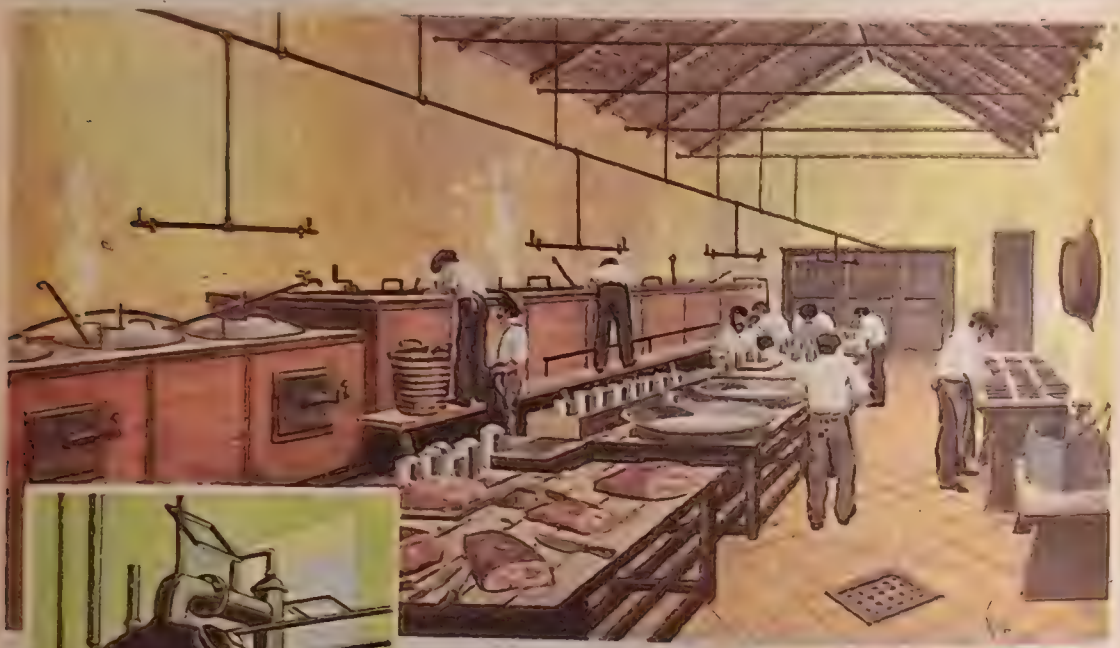
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

BESİNLERİN KORUNMASI

KONSERVECİLİK: Besinleri konserve yoluyla koruma geleneği çok eskidir. Pasteur'ün, XIX. yüzyılda besinlerin bozulmasına yol açan mikroorganizmalar konusunda yaptığı incelemelerden sonra, konservecilik de bilimsel temellere dayandırıldı. Konserve edilen ürünler, uzun süre bozulmadan kalırlar. Et ve balıktan başka, sebze ve meyveler ve meyve suları da konserve edilerek saklanırlar. Konserve, insanların yaz aylarında kış sebzelerini, kış aylarında ise yaz meyvelerini yiyebilmelerini sağlar. Konserve et, ilk olarak 1824'te W. E. Parry'nin (solda) Kuzey Amerika denizlerinde yaptığı inceleme gezisinde (üstte) kullanılmıştır. Sağda, bu sefer sırasında kullanılan konserve et kutusu.



ESKİ VE YENİ KONSERVE YÖNTEMLERİ: Besinlerin uzun süre saklanması için başvurulan kurutma, ve tütsüleme gibi eski yöntemler günümüzde de kullanılmaktadır. Çok yüksek sıcaklıkta yapılan kurutmanın yanı sıra, havasız ya da alçak basınçlı kurutma da uygulanmaktadır. Gerçekten de alçak basınçta su çabucak kaynar ve buharlaşır. Böylece, besinin tadını bozan yüksek sıcaklığa gerek kalmadan kurutma sağlanmış olur. Kurutulmuş besinler havasız kaplarda uzun süre saklanabilirler. Ancak nemle temas ederlerse bozulurlar. Tütsüleme genellikle balık ve ete uygulanır. Bugün konservecilikte sterilizasyon yöntemi yaygındır. Sterilizasyon, besinler için zararlı mikroorganizmaların yok edilmesi demektir. Bu sonuca ya ışımayla ya da ısıyla ulaşılır. Işıma yönteminin henüz inceleme aşamasında olmasına karşılık, ısı yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Isı, sterilizasyon sağlamakla beraber, besinin tadını da etkilediğinden, tadı etkilemeyecek bir yöntem bulabilmek için çalışmalar yapılmaktadır.



SÜT TOZU: Üstteki resim 1890 yılında sütü yoğunlaştırmak için yapılan bir aygıtı gösteriyor. Yoğunlaştırılmış sütün saklanması ve taşınması zorluklar doğurmuştur. Geçen yüzyılın sonlarına doğru toz halinde süt üretimi gerçekleştirilmiştir. Ancak süt tozu, tüketicilerce fazla benimsenmemiştir.

KONSERVE ET: Geçen yüzyıl boyunca etin konserve edilmesi konusunda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Başlangıçta et, otoklav adı verilen aygıtlarda yüksek sıcaklıkta kaynatılıyordu. Ancak otoklavlar sık sık patlayarak işçilerin ölümüne yol açıyorlardı. Bu nedenle otoklavları tehlikesiz kılmak için çalışmalar yapıldı. Bu arada konserve etin kalaylı kâğıtta saklanmaya başlaması, büyük bir yenilik oldu. Etin saklanacağı konserve kutusunun içi kalayla döşendikten sonra havası alınıp ağzı kapatılıyordu. Kalay, etin uzun süre dayanmasını sağlıyordu. Yanda, Parry'nin kutup araştırmalarında kullandığı et konservesi kutularından biri görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

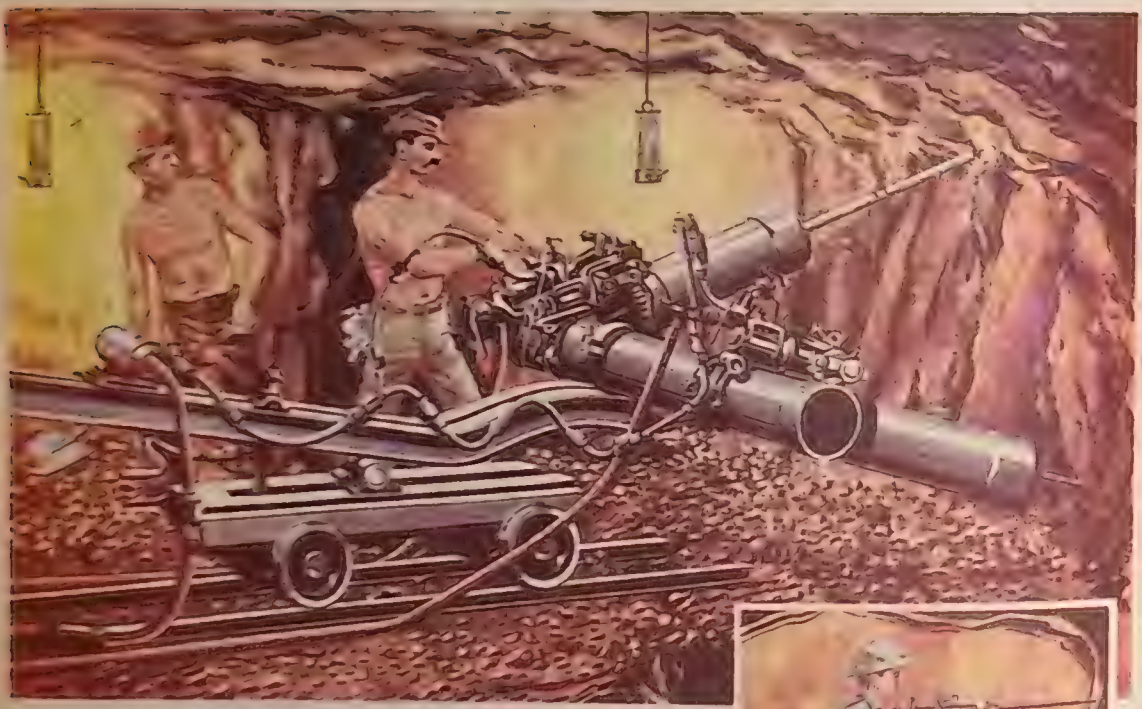
SOĞUKTAN YARARLANMA: Soğuk havalarda besinlerin çok daha geç bozulduğu, eski çağlardan beri biliniyordu. Gerçekten de soğuk, biyolojik ve kimyasal tepkimeleri ağırlaştırdığından, besinlerin bozulmasına yol açan çürüme süreci de yavaşlar. Eski Romalılar, Apeninler'den getirdikleri karı, buzluklarda saklarlar, ekilerini buzlukta soğuturlardı. Yapay olarak soğuk elde etmeye yönelik çalışmalar geçen yüzyılda arttı. Fransız fizikçisi Lahire, 1865'te, Faraday'in sıvı amonyağın buharlaşmasına ilişkin deneylerinden yola çıkarak, başarılı sonuçlar elde etti. İngiliz fizikçisi Harrison, Lahire'in sonuçlarından yola çıkarak, alçak basınçta sülfürik eterin buharlaşması ilkesine dayanan bir buz makinesi yaptı ve 1862 Londra sergisinde sergiledi. Fransız Ferdinand Carré ile Charles Tellier ise amonyaktan yararlanan soğutucular yaptılar. 1876'da Fransa'dan Güney Amerika'ya et taşıyan bir gemiye uyguladıkları bu yöntem, etin bozulmadan Amerika'ya ulaşmasını sağladı. 1877'de ise, Paraguay'dan hareket eden et yüklü bir şilep, üç Carré soğutucusunun yardımıyla, eti bozulmadan Fransa'ya ulaştırdı.

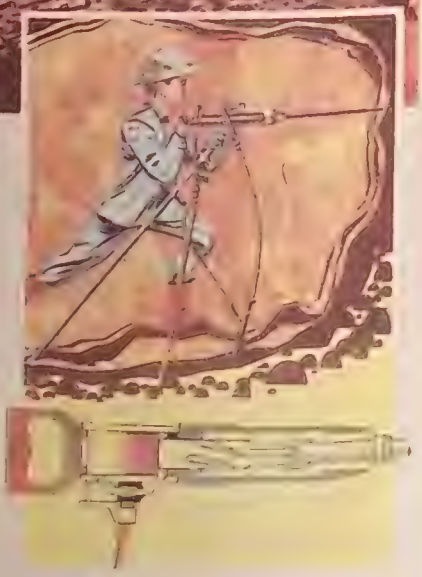
DONDURMA DOLABI: Geçen yüzyılın sonlarında büyük bir yaygınlığa kavuşan dondurma dolabı (altta), günümüzdeki buzdolabının öncüsü sayılır. Dolabın içindeki buz, dondurmanın erimesini önlerdi.

SOĞUK ÜRETEN AYGITLAR: Üstteki resim, şişeleri soğutan bir aygıtı gösteriyor. Bu aygıt, yukarıda adı geçen Carré'nin kardeşi Ferdinand tarafından 1866'da gerçekleştirilmiştir. 1863'te Sydney'de (Avustralya) Harrison tarafından dünyanın ilk et dondurma tesisi kurulmuştur. Günümüzde soğutucular sanayiden başka evlerde de kullanılmaktadır.

SOĞUTUCULU VAPURLAR: Besin ticaretinin gelişerek uluslararası alışverişin önemli dallarından birini oluşturması, besinlerin bir ülkeden başka bir ülkeye bozulmadan taşınmaları sorununu gündeme getirdi. Bu amaçla soğutucu ambarları olan gemiler yapıldı. Frigorifik adı da verilen bu vapurlar, başta et olmak üzere, muz ve ananas gibi tropikal ülke meyveleri, çeşitli sebzeler ve ham deri taşırlar. İçinde bulunduğumuz yüzyılda sayıları hızla artan soğutuculu gemiler, deniz ötesi ulaştırmacılığında önemli bir rol oynarlar.

MADEN OCAKLARI VE TEKNİK

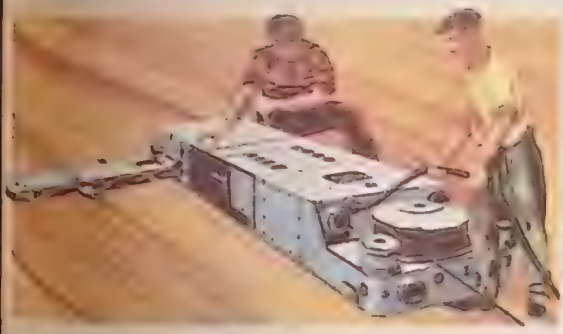




MADEN OCAKLARINDA BASINÇLI HAVA KULLANIMI: XIX. yüzyılda maden ocaklarında açılan tünellerin sayısı çoğalırken, kuyuların derinliği de artmıştır. Bunun sonucu olarak maden ocağında daha güçlü hava dolaşımı sağlayacak, daha fazla su basacak ve daha sert kayaçları delecek yeni makinelere gereksinme duyulmuştur. Madenciliğin büyük önem kazanması, maden sahiplerini daha fazla miktarda maden elde etme yöntemleri bulmaya yöneltmiştir. İşçilerin çok güç koşullar altında çalıştıkları XVIII. yüzyıl kömür ocaklarında, Menzies, bir atın aracılığıyla hareket ederek kömür kazan bir kazma geliştirmiştir. 1768'de ise Brown, iki işçi tarafından çalıştırılan bir robot kazıcı yapmıştır. Madenciliğin gelişmesi için başlıca sorun, maden ocağında yeterli enerji sağlamaktı. Maden ocağında buhar gücünden yararlanılamıyordu. 1849 yılında İngiltere'de bir maden ocağında basınçlı havayla çalışan düzenekler kullanıldı. Bu yeni ve sakıncasız enerji türü çok geçmeden başka maden ocaklarında da benimsendi. Geçen yüzyılın sonlarına doğru basınçlı havayla çalışan ilk burgular yapıldı. Bu arada elektrik enerjisi de kullanım alanına girdi. Üstte basınçlı havayla çalışan bir burgu, yanda ise 1901'de keşfedilen hava basınçlı çekiç.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

YENİ MADEN ÇIKARMA YÖNTEMLERİ: Maden kömürü günümüzde de birçok ülke ekonomisinin temelini oluşturur. Buhar makineleri, lokomotifler, buharlı gemiler, çelik ve havagazı üretimi, hep maden kömürüne dayanır. Bu nedenle, insanlar maden kömürü üretimini artırmak için çalışmalar yapmışlardır. 1849'dan 1901'e kadar kömürün parçalanması ve taşınması için birçok makine gerçekleştirilmiştir. Yeni yöntemler Amerika Birleşik Devletleri'nde hızla yayılmışlar, Avrupa'da ise makineleşme daha ağır olmuştur. 1903'te kullanıma giren makineli kömür taşıyıcısı, üretimin artmasına büyük katkıda bulunmuştur. Maden ocaklarında makineleşme, işçilerin çalışma koşullarını rahatlatmış, kadın ve çocukların taşıyıcı olarak kullanılmalarına son vermiştir.



KESKİ MAKİNESİ: 1869'da meydana getirilen bir makine, kömür katmanlarını kesme işini çok kolaylaştırdı. Basınçlı havayla ya da elektrikle çalışan bir motoru olan bu keski makinesinin, çelik dişleri ve bir kolu vardır. Kömür katmanının alt bölümünü keserek, kömürün ufalanarak yıkılmasını sağlar. Üstte solda keski makinesi, sağda ise keski makinesi çalıştırılırken görülüyor. Keski makineleri bugün kömür madenlerinin dışında da kullanılmakta özellikle tünel açmada yararlı olmaktadırlar. Hareketli bir araba üzerine monte edilmiş keski, her yönde çalışabilmektedir. Kollu keski ise, dökülen kömürün, taşıyıcı şerit üzerine aktarılmasını da sağlamaktadır. En üstteki büyük resim, iki işçi tarafından kullanılmakta olan bir keskiyi gösteriyor.

SUYLA KAZMA: Maden ocaklarında uygulanan yeni bir yöntem de suyla kazma yöntemidir. Üstteki resim bu yöntemin başarılı sonuçlar verdiği bir jilsonit madenini gösteriyor. Jilsonit, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilen bitümdür. Petrol ve başka alt ürünler verir. 1) Maden katmanına basınçlı su püskürten püskürteçler, 2) Madeni temizleyen elek, 3) Madenin dibine çöktüğü havuz, 4) Çıkartma pompası, 5) Depo. Alttaki resim, su püskürterek maden elde edilen bir açık hava ocağını gösteriyor.

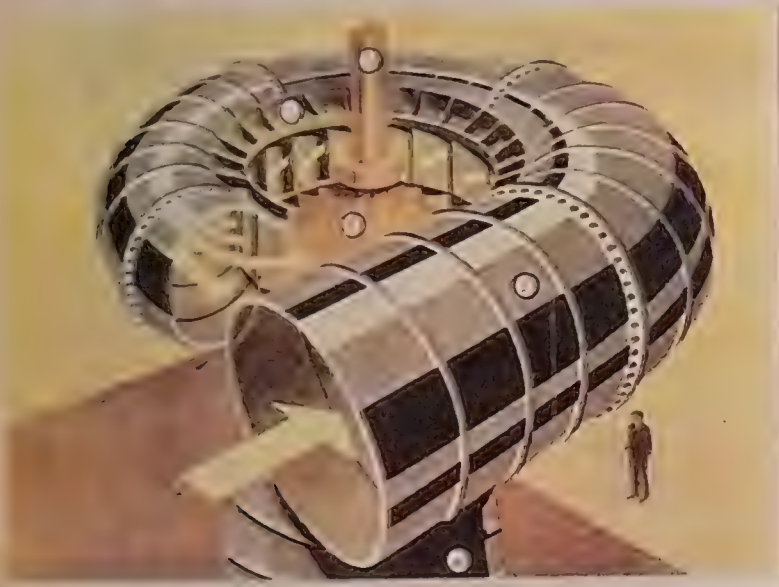
YENİ TEKNİKLER: Günümüzde, kayaların dinamitle ya da makinelerle atılmasının yanı sıra, yepyeni teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerden biri karbon monoksit kullanımına dayanır. Atılması gereken kayaların içine borular yerleştirilir. Borulara karbon monoksit verilir. Özel bir düzenekle ısıtılan karbon monoksit genleşerek boruyu patlatır. Borudan büyük bir basınçla püskürten gaz, çevresindeki kayaları parçalar. Basınçlı hava ve basınçlı su yöntemleri kadar etkili bir yöntem ise, İngiliz kimyacısı Ramsay tarafından önerilen ve ilk kez 1940'da SSCB'de uygulanan, kömürün yeraltında gaza dönüştürülmesi yöntemidir. Ocağa açılan bir kuyudan gönderilen havayla sağlanan yüksek basınç altında, kömür tutuşturulur. Yanma sonucu oluşan gazlar, kuyudan yer üstüne çıkarlar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

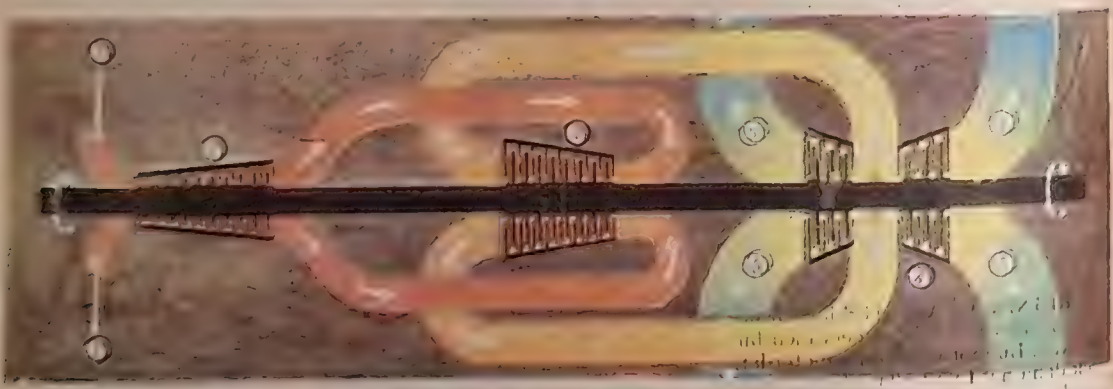
TÜRBİNİN EVRİMİ

TÜRBİNLİ ALTERNATOR: Uygarlık tarihi,"çağ" adını verdiğimiz zaman dilimlerine bölünür. Her çağ, o dönem boyunça insanlığın gelişmesine en büyük katkıda bulunmuş olan tekniğin adıyla anılır. Örneğin taş, tunç, demir, buhar çağları gibi. İçinde yaşadığımız yılları bu açıdan değerlendirmek istersek, hiç duraksamadan elektrik çağı adını verebiliriz. Elektriğin günlük yaşayışımızdaki yerini düşünürsek bu tanımlamanın yerinde olduğunu anlarız. Elektrik evlerimizi, sokaklarımızı aydınlatır, taşıtlarımızı yürütür. Otomobilin bile, kalkmak ya da farlarını yakabilmek için elektrik enerjisine gereksinmesi vardır. Günümüzde de bu denli önemli olan elektrik enerjisi, türbinli alternatör aracılığıyla üretilir. Türbin, kanatları olan bir çarktır. Kanatlar su, buhar ya da gaz etkisiyle harekete geçerek çarkı döndürürler. Türbin de alternatörü döndürerek elektrik üretilmesini sağlar.

TÜRBİNLER: Elektrik enerjisi gereksiniminin hızla artması kolay ve ucuz yöntemlerle elektrik elde etmeyi zorunlu kıldı. Çeşitli denemeler, çavlanlardan elde edilecek enerjinin bu isteğe karşılık vereceğini gösterdi. Böylece su gücüyle dönen türbinler yapıldı. 1857 yılında Fransız Benoit Fourneyron ilk kez 112 m. yükseklikten düşen sudan yararlanarak bir türbin yaptı. Geçen yüzyılın sonunda, modern hidroelektrik santrallarının türbinleri yapıldı. A) Pelton'un 1880' de yaptığı ve suyu az çavlanlara uygun türbin, B) Kıvrık kanatlı Francis türbini 30 ile 300 m. arasındaki çavlanlarda kullanılır, C) Dört kanatlı Kaplan türbini, suyu bol çavlanlar için uygundur.



HİDROLİK TÜRBİN NASIL ÇALIŞIR?: Üstte saniyede 55.000 litre su kullanan bir türbin görülüyor. Su, türbinin üzerindeki bir havuzdan büyük bir basınçla (1), yuvarlak bir boruya (2) girerek, kanatları ayarlanabilir bir dağıtıcı (3) aracılığıyla türbinin kanatlarına (4) ulaşır. Su, türbinin kanatlarını döndürünce, elektrik üreten alternatörün motorunu çalıştıran eksen (5) de döner. Su daha sonra boşaltma borusuna (6) varır.



BUHARLI TÜRBİN: Buharlı türbinin ilkeleri eskiden beri biliniyordu. Ama bu ilkenin uygulama alanına aktarılması yenidir. Kazan adı verilen kapalı bir kapta ısıtılan su buhara dönüşür. Buhara dönüşen su, kabın içinde basınç altında bulunur. Bu kaba bir supap yapılarak hafifçe açılacak olursa, buharın büyük bir hızla dışarı fışkırdığı görülür. Bu buhar gücünden yararlanılarak bir türbinin kanatları döndürülür. Üstteki resim buharlı bir türbini gösteriyor. Kazandan gelen buhar (1), yüksek basınçlı (cm3'e 7 ile 800 kg. arası) birinci türbinin (2) kanatlarını döndürür. Hâlâ enerji içermekte olan buhar, orta basınçlı ikinci türbine (3) gider. Buharın geri kalan enerjisi ise alçak basınçlı üçüncü türbini (4) döndürür. Enerjisi tükenen buhar daha sonra dışarı atılır (5).

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

TÜRBİNLİ GEMİLER: İçinde bulunduğumuz yüzyıl başlarında gemileri türbinli motorlarla donatma denemeleri yapıldı. Bu konuda ilk denemeyi İngiliz Sir Charles Pearson yaptı. Pearson, 1894 yılında bir türbin geliştirerek bunu Turbinia adını verdiği 44 tonluk bir gemiye monte etti. Üstte, Turbinia gemisi, yanda ise geminin türbini görülüyor. Bugün de birçok gemide buharlı türbin kullanılmaktadır.

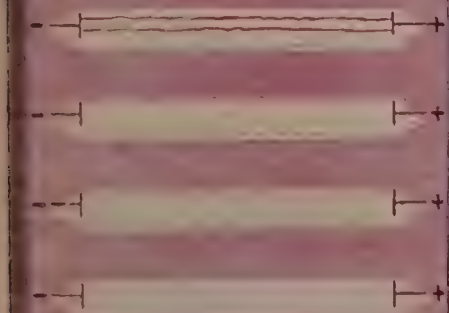
TÜRBİNİN EVRİMİ: Türbin, başlangıçta elektrik üretiminde ve gemilerde kullanıldı. Son zamanlarda ise türbinle çalışan taşıtlar geliştirildi. Bir yakıtın hava ile yanması ilkesine dayanan gaz türbinli motorlar taşıtlarda başarıyla denendi. Buhar türbinli trenler de başarılı sonuçlar verdi. Havacılıkta ise gaz türbinleri yaygınlığa kavuştu. Bugün türbinli uçaklar birçok ülkenin havayollarında kullanılmaktadır. (Türbinli uçakları jetlerle karıştırmamak gerekir).

TÜRBİNLİ UÇAK: Türbinli uçak, motoru türbinle çalışan pervaneli bir uçaktır. Bu motor pistonlu motordan çok daha hafif ve kullanışlıdır. Bakımı da kolaydır. Üstelik patlarlı uçak motorlarının gerektirdiğinden daha kötü kaliteli yakıtla çalışabilirler. Üstte türbin pervaneli bir motor yer alıyor: 1) Pervane, 2) Redüktör (türbinin dakikada 15.000 olan dönüşünü dakikada 1000'e indirir), 3) Türbin, 4) Boşaltım. Yanda türbinli uçak.

ELEKTRONİĞİN EVRİMİ

İNSANIN EN KÜÇÜK YARDIMCILARI: Televizyon, radar, elektronik mikroskop, bilgisayar vb. hep son yıllarda uygulama alanına girmişlerdir. Bu elektronik araçlar uygarlığın gelişmesine büyük katkıda bulunmuşlardır. Günümüz tekniğinin en yeni dallarından biri olan elektronik, elektronlardan yararlanır. Elektronlar, atom çekirdeğinin çevresinde dönen çok küçük tanecikler dir. Bir atomun fiziksel ve kimyasal nitelikleri, çekirdeğinin çevresinde dönen elektron sayısına bağlıdır. Tabiî durum elementler için de böyledir. Örneğin hidrojenin atomları tek elektronlu, oksijenin atomları iki elektronlu, uranyumunkiler ise 92 elektronludur. Günümüz bilim adamlarının elektronları kullanmayı başarmaları, insanlığın en önemli buluşlarından birini oluşturur. Elektronlar, çağdaş uygarlığın gelişmesinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadırlar.

HAVASI BOŞALTILMIŞ TÜPLERDEN GEÇEN ELEKTRİK AKIMININ ETKİLERİ



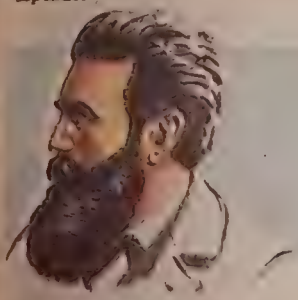
GİZEMLİ BİR IŞIMA: Gazların elektrik akımını iletmedikleri öteden beri biliniyordu. Ancak akım yüksek gerilimli olursa (en üstteki resim) durum değişiyor, gaz iletken oluyordu. Bir süre sonra, tüpteki hava ağır ağır boşaltılınca, elektrik geçerken bir ışıma oluştuğu görüldü (en alttaki resim).

KATOT IŞINLARI. Uçları bir elektrik devresinin anoduyla katodunu taşıyan cam bir tüpün içindeki hava boşaltılarak, elektrik akımının boşlukta nasıl davrandığı gözlenmiştir. 1740 yılında rahip Nollet, bu tür bir tüpten elektrik akımı geçince bir ışıma meydana geldiğini görmüştü. 1858'de Alman bilgini Plucker, mıknatısın bu ışığı saptırdığını gözledi. XIX. yüzyılın sonlarına doğru, William Crookes (1832-1919) havası alınmış tüplerde oluşan ışınları inceledi. Üstte sağda, Crookes bir deney sırasında görülüyor. Bu deneyde, Crookes bir mıknatıs aracılığıyla bir boşaltım tüpünün ışınlarını saptırıyor. Resmin önündeki camın içinde yer alan çark, akım geçince dönüyor ve böylece ışımanın tanecik akımından oluştuğunu gösteriyordu. Bu ışınların ne oldukları bilinmediği için, katot ışınları adı verildi.

ELEKTRONLARLA DENEYLER: Üstte Crookes'un bir deneyi görülüyor. Katot ışınlı bir tüpe metal bir çark yerleştirilir. Elektrik akımı geçince çark gölge verir. Böylece elektronlar düz bir çizgi izlerler.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

X IŞINLARININ BULUNMASI: Alman fizikçisi Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923), laboratuvarında katot ışınlarıyla ilgili bir deney yaparken önemli bir gözlem yaptı. Işınların, engellerden geçip geçmediğini anlayabilmek için katot ışınlı bir tüpü karton bir kutuya yerleştirmişti. Kutunun yanında, daha önceki bir deneyde kullanmış olduğu flüorışıl bir perde vardı. Röntgen, katod ışınlı tüpe akım verince perdenin aydınlandığını gördü. Demek ki katot ışınları yalnızca tüpün camından değil, kartondan da geçiyorlardı. Röntgen, kutuyla perde arasına elini koyunca perdeye elinin kemikleri yansıdı. Böylece camdan, kartondan ve insan etinden geçen, ancak kemiklerden geçmeyen yeni bir ışın türü bulunmuştu. Röntgen bu ışınlara X ışınları adını verdi. X ışınları canlı ve cansız maddelerin içlerinin incelenmesini sağladı. Röntgen (altta) bu ışınların fotoğraf filmini de etkilediğini saptadı.



Üstteki resim bugün Roma tıp tarihi müzesinde bulunan katot tüplerinden birini gösteriyor. Resmin üstünde ise el kemiklerinin X ışınlarıyla görünüşü yer alıyor. X ışınlarının tıpta ve sanayide kullanımında büyük gelişmeler sağlanmıştır. Kanserli urları öldürme yeteneğine sahip olan bu ışınlar, vücuttaki sağlıklı hücreleri de öldürürler. Bu nedenle X ışınlarının kullanımı sırasında koruyucu önlemler alınır. Gerekli önlemler alınarak kullanılınca sakınca göstermeyen bu ışınlar, vücuttaki hastalıklı bölgeleri ya da kırık kemikleri göstererek doktorlara yardımcı olurlar.

RADYOGRAFİ: X ışınları insan vücudunun iç organlarının incelenmesini sağladıkları gibi, makinelerin görünmeyen bölümlerinin denetimini de sağlarlar. Alttaki resimde metal bir kazan bu yöntemle denetleniyor. Radyografi, ergimiş çeliğin kıvamının saptanmasında ve makinelerin hareketli bölümlerinin üretimi sırasında da kullanılır.

GÖĞÜS KAFESİNİN RÖNTGENİ

TEDAVİDE KULLANMA: X ışınları insan vücudunun iç organlarının görüntülenmesinin yanı sıra, hastalıklı organların tedavisinde de etkili olurlar. Kanserli urların ve vücut dokularına yerleşmiş kimi mikropların yok edilmesinde X ışınları kullanılır. Üstte göğüs kafesinin X ışınlarıyla alınmış filmi görülüyor. Solda ise bir röntgen aygıtı.

RADYOAKTİVİTE: Doğal radyoaktivite atom çekirdeğinin kendiliğinden ayrışmasıdır. Çekirdek, atomun en içteki bölümüdür. Radyoaktivitenin bulunmasından önce, atom konusunda çok az şey biliniyordu. Hatta kimi bilginler atomun tıkız bir yuvar olduğunu sanıyorlardı. Radyoaktivite atom çekirdeğinin incelenmesini ve özelliklerinin belirlenmesini sağladı. Doğal radyoaktivite ile ilgili ilk incelemeleri, yanda resmi görülen Fransız bilgini Henri Becquerel (1852-1908) yaptı.

GİZEMLİ BİR TAŞ: Becquerel deneyleri sırasında uranyum parçalarının gizemli ışınlar yaydıklarını saptadı. Işık geçirmeyen kâğıtlara sarılı fotoğraf filmlerinin, bu taşların yanına bırakılınca etkilendiklerini gördü. Demek ki uranyum filizleri olan bu taşlar, doğal ışınlar yayıyorlardı. Becquerel deneylerini birçok kez yineledikten sonra, bu gizemli ışınların o sıralarda yeni keşfedilmiş olan X ışınlarına çok benzediklerini gördü. Üstte Becquerel'in bir deneyi görülüyor. 1) Uranyum, 2) Fotoğraf filmi, 3) Koruyucu kâğıt, 4) Uranyumla filmi koruyan kâğıt arasına yerleştirilmiş madalya, 5) Madalyanın film üzerindeki görüntüsü.

PİERRE VE MARİE CURİE: Asıl adı Maria Sklodowska olan Marie Curie Polonyalıydı. Paris'teki Sorbonne üniversitesinde okurken Pierre Curie ile evlendi. Doktora tezi olarak Becquerel'in yeni keşfetmiş olduğu uranyum ışınlarını incelemeye karar verdi. Curie'ler başarılı çalışmaları sırasında yeni iki element buldular ve bunlara polonyum ve radyum adlarını verdiler. Radyumu uzun çalışmalardan sonra peşblentten elde etmişlerdi. 1902'de bir ton peşblentten, atom ağırlığını saptamaya yetecek kadar radyum elde etmeyi başardılar. Çok geçmeden radyumun kanser tedavisinde de yararlı olduğu saptandı. Radyumun uygarlığa büyük katkıları olacağını anlayan Curie'ler çalışmalarını ayrıntılarıyla yayınlamaya karar verdiler. Radyumun elde edilme yöntemini gizli tutup, büyük servet sahibi olmaktansa, buluşlarını tüm insanlığın istifadesine sunmayı yeğlediler. Pierre Curie, 1906'da bir trafik kazasında, Marie Curie ise 1934'te öldü. Bayan Curie 1903'de kocasıyla birlikte Nobel fizik ödülünü, 1911'de ise Nobel kimya ödülünü aldı. Bayan Curie, Nobel ödülünü iki kez alan tek bilgindir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

MAKİNELEŞMENİN EVRİMİ

OKSİJEN KAYNAĞI: Bu kaynak, oksi-asetilen üfleçiyle yapılır. Üfleçin iki borusundan birinden oksijen, ötekinden ise basınç altında yanıcı bir gaz (asetilen) gelir. Bu kaynakla, her kalınlıkta metal kaynağı yapılır. Su altında bile çalışılabilir. Oksijen kaynağı günümüzde de kullanılmaktadır.

ELEKTRİK KAYNAĞI TERSANELERDE: Yüzyıllar boyunca gemicilikte büyük gelişmeler sağlandı. Başta Kristof Kolomb olmak üzere birçok kâşif, denizciliğe büyük katkıda bulundular. 1869'da Süveyş, 1917'de Panama kanallarının açılması, deniz ticaretini daha da geliştirdi. 1886'da ise tersanelerde elektrik kaynağı kullanımına başlandı. Elektrik kaynağı daha hafif, fakat daha dayanıklı teknelerin yapımına olanak sağladı. Üstte sağdaki resimde, iki parçanın vidalarla (A) ve 1900'den sonra yaygınlaşan elektrik kaynağıyla (B) birleştirilmesi görülüyor. Kaynak yapan işçi gözlerini korumak için özel bir başlık giyer. Üstte solda tezgâhta bir gemi görülüyor.

ÇALIŞMA ZİNCİRİ: İnsan, tarihin çok eski dönemlerinden beri âlet ve makine yapmaktadır. Zaten insanı öbür canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri de bu niteliğidir. Taşın yontulup cilalanması, odunun işlenmesi, kemiğin ve madenlerin kullanılması, ilk yerleşim merkezlerinin ve taşıtların gerçekleştirilmesi, insan aklının doğal kaynakları sürekli bir biçimde kendi yararına kullanmasının örnekleridir. Bu süreç sonunda, insan son derece güçlü ve etkili bir tekniğe sahip olmuştur. Uygarlık tarihinin başlangıcında, her birey kendi gereksinmelerini karşılamak zorundaydı. Yaşamını sürdürebilmenin vazgeçilmez koşuluydu bu. Uygarlığın gelişmesi, insanın yaşam koşullarını da değiştirdi. Bugün artık kimse, kendisine balta yapmamakta, toprağı sürecek araçları kendisi biçimlendirmemektedir. İnsanın gereksinme duyduğu her şey, çeşitli sanayi dalları tarafından üretilmektedir. Ama bu sonuca ulaşmak kolay olmamıştır. Alet yapımı yüzyıllar boyunca zanaatçılar tarafından üstlenilmiştir. Zanaatçılar son derecede başarılı ürünler vermekle birlikte, çalışma hızları toplumun gereksinmelerini karşılayacak yoğunlukta değildi. Makinelerin yapımı ve buhar gücünün kullanılması, üretimde büyük bir artış sağlamıştır. Daha sonra sanayide "seri halinde" üretim başlamıştır. Seri halinde üretim, aynı ürünün çok sayıda üretilmesi demektir. Elektrik enerjisinin yaygınlaşması bu üretimi kolaylaştırmıştır. 1910'da ise Henry Ford "çalışma zinciri" sistemini getirmiştir. Bu sistemde, otomobilin parçaları yürüyen bir zincir kuşağı üzerinde işçilerin önünden geçiyor, işçiler yerlerinden ayrılmadan parça üzerinde gerekli işlemleri yapıyorlardı. Resimde bir çalışma zinciri görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

TANK: Tarih iyice incelendiğinde, insanlığa büyük zararlar veren savaşların, kimi kez yararlı buluşlara yol açtıkları da görülür. Örneğin, Birinci Dünya Savaşı'nda, çelik zincirler üzerinde yol alan ve her türlü arazi koşullarında kullanılabilen zırhlı bir savaş aracı yapılmıştır. Daha sonraları tank adı verilen bu silahı ilk olarak Amerikalı Swinton tasarlamıştır. Üstteki resim, 1914-1918 savaşında kullanılan İngiliz tanklarından birini gösteriyor. Mark V adı verilen bu tankın sekiz mürettebatı ve altı makineli tüfeği vardı. Bu savaş sırasında İngilizlerle Fransızlar yeni tank modelleri geliştirmişler ve bunların karşı tarafın eline geçmemesine özen göstermişlerdir. Ancak yine de, İngiliz projeleri düşmanın eline geçmiş ve ilk İngiliz tankları, hazırlıklı düşman tarafından bozguna uğratılmıştır. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra zincirli taşıtlar tarım alanında da kullanılmaya başlamıştır.

TANKIN ÖZELLİKLERİ: İlk olarak Birinci Dünya Savaşı'nda kullanılan tank, gelişimini savaştan sonra da sürdürdü. İkinci Dünya Savaşı'nda tanklardan ve zırhlı araçlardan oluşan zırhlı tümenler kullanıldı. Bugün de ateş gücü çok yüksek yeni tanklar yapılmaktadır. Yandaki resim İkinci Dünya Savaşı'nda kullanılan bir tankın yapısını gösteriyor 1) Üst kapak, 2) 30 mm'lik makineli tüfek, 3) 37 mm'lik top, 4) Periskop, 5) Bakaç, 6) 75 mm'lik top, 7) 30 mm'lik dürbünlü makineli tüfek, 8) Hareket tekerleği, 9) Aktarma, 10) Direksiyon kolu ve fren, 11) Aktarma mili, 12) Paletler, 13) Kule döndürme ekseni, 14) Cephane, 15) Motor, 16) Yakıt, 17) Döner kule, 18) Komutan yeri, 19) Hareketli kubbe.

HAVA TAŞIMACILIĞI

HAVA TAŞIMACILIĞI: 1903 yılında uçaklarıyla Kitty Hawk'ta havalanmayı başaran, daha sonra 30 Eylül 1908'de Manş'ta on dakika süreyle uçan Wright kardeşler, havacılık tarihinde önemli bir rol oynamışlardır. Havacılık tarihinde "havadan daha hafif" taşıtlar da önemli bir rol oynamışlardır. Bunlar balonlar ve güdümlü balonlardır. Brezilyalı Alberto Santos-Dumont'un yaptığı 15 balon da düşmüştür. Buna karşılık güdümlü balonlarla yolcu taşınabileceği görülmüştür. Alman mühendis Ferdinand Zeppelin'in adını taşıyan güdümlü balonlar, 1910'dan itibaren yolcu taşımaya başlamışlardır. Ne var ki hidrojenle şişirilen bu balonlar kolayca tutuşabiliyorlardı. Çünkü hidrojen yanıcı bir gazdır. 1925'de Amerikan Shenandoah balonu, 1930'da ise İngiliz R. 101 balonu yandılar. 1937'de ise Hindenburg balonu Amerika'ya inerken düştü ve 36 kişinin ölümüne yol açtı (küçük resim). Böylece güdümlü balonlar çağı sona erdi. Üstte Zeppelin ve New York üzerinde uçmakta olan Hindenburg görülüyor.

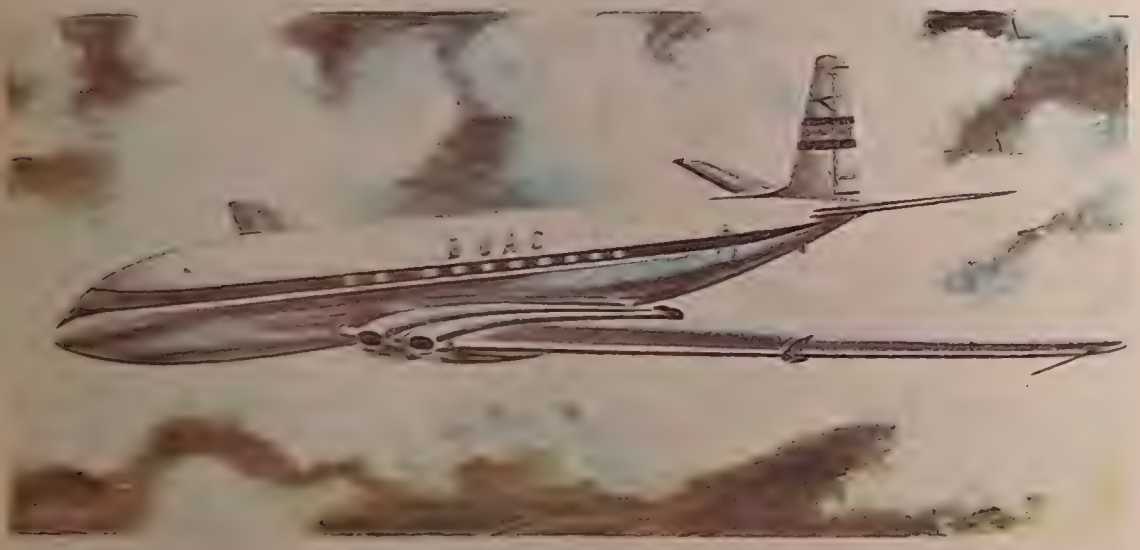
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

DİKEY KALKIŞ: Bir taşıtı dikey olarak havalandırma düşüncesi çok eskidir. Çinliler dönel bir hareketle havaya atılan bir pervane yapmışlardı. Leonardo da Vinci, 16. yüzyılda burmalı pervanesi olan bir taşıt tasarlamıştır. İtalyan Enrico Forlanini 1878'de, yerden 10 metre yükselebilen bir aygıt yapmayı başarmıştır (yanda). Bu aygıtın buharlı motoru ve yatay kanatları vardı. Francis Bréguet'nin 1907'de gerçekleştirdiği "jiroplan" ise bir dakika içinde yerden birbuçuk metre havalanabilmiştir. Böylece yerden dikey olarak havalanma fikri geliştirilmiş ve giderek helikoptere ulaşılmıştır.

HELİKOPTERİN ÖNEMİ: Helikopterle ilgili çalışmalar bu yüzyılın başlarında yoğunlaşmıştır. Cornu'nün yaptığı ve patlarlı bir motorla çalışan ilk helikopterlerden biri 1907'de Lille'de (Fransa) başarıyla havalandı. İçindeki iki kişiyle birlikte birkaç dakika süreyle havada kaldı. 24 beygir gücündeki motoru iki rotoru çalıştırıyordu. Ünlü helikopter yapımcılarından İgor Sikorsky ise ilk denemelerine 1907'de başladı. Fakat taşıtları ağır olduğu için bu denemeler başarısız oldular. Helikopter konusunda en çok katkısı olanlardan biri de, çalışmalarını Fransa'da yapan, İspanyol Cierva'dır. Cierva kanatlar yerine yatay bir pervanesi olan bir uçak yaptı. Otojir adı verilen bu taşıt, bugünkü helikopterin öncüsü oldu. Sikorsky'nin "uçan katır" adını verdiği taşıt ise, 1940'tan sonra yaygın bir biçimde kullanıldı. Bu taşıtın kullanılışı çok kolay olduğu gibi, küçük bir alandan havalanma, havada aynı noktada durma gibi üstünlükleri vardı. Yeni taşıt, ulaşılması zor bölgelere yardım götürmede, su baskını ve deprem gibi olaylarda haberleşme sağlamada önemli kolaylıklar sağladı. Helikopterden sonra bugün dikey olarak havalanacak uçak modelleri geliştirilmektedir. Üstte Cierva'nın otojir'i görülüyor. Yanda ise ilaç püskürten bir helikopter.

"HER ETKİNİN KARŞIT YÖNDE VE EŞİT BİR TEPKİSİ VARDIR". Newton'un bu ilkesi, tepkili motorun gerçekleşmesine yol açtı. Yandaki resim tepkili motorun nasıl çalıştığını gösteriyor. Pompayla verilen yakıt, yanmanın meydana geldiği patlama odasına (A) girer. Sürekli yanma nedeniyle oluşan gazlar türbini (B) çalıştırınca kompresör (C) de harekete geçer. Kompresör, girişten (D) gelen havayı yanma odasına iter. Çıkış borusundan (E) püskürten gazlar, motor üzerinde eşit ve ters yönde (F) etkirler. Bu tepki motoru ve bağlı olduğu taşıtı ileri götüren itmedir. İlk tepkili fuzeyi 1925 yılında Sovyetler Birliği'nde Konstantin Tsiolkovski yapmıştır.

İLK TEPKİLİ UÇAKLAR: İngiliz Frank Whittle (üstte) 1930 yılında ilk tepkili motorun ihtira beratını aldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında Whittle bu yeni motoru kullanan bir uçak yapmakla görevlendirildi. 1941 Mayısında E-28 Gloster tepkili uçağı ilk uçuşunu yaptı (üstte solda). İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanya çok sayıda tepkili uçak üretti. İlk olarak Me-262'ler üretildi. Üstte sağda, 1939 yapımı, Alman yapısı bir Heinkel He-178 uçağı yer alıyor.



TEPKİLİ UÇAK YAYGINLAŞIYOR: Whittle'in motoruyla ABD'de 1942 yılında ilk tepkili savaş uçakları yapıldı. Savaş bittikten sonra, tepkili uçağın yolcu taşımacılığında da kullanılması gündeme geldi. İlkin turbo-reaktörler, sonra da jetler yapıldı. 1947 yılında ise büyük bir atılım gerçekleşti ve "ses duvarı" aşıldı. Saatte 1200 km. hızın karşılığı olan ses duvarını, Amerikan yapısı tepkili Bell-X5-1 uçağı aştı. Tepkili uçakların ulaştıkları yüksek hız, uçağın yapısında da değişiklikler gerektirdi. Nitekim günümüz uçaklarının genel görünümü, 30 yıl öncesine göre oldukça değişmiştir. Yolcu taşımacılığında kullanılan ilk tepkili uçak İngiliz yapısı Comet'tir. Comet 1950'de hizmete girdi. Bugün, özellikle uzak yerlere giden uçaklarda, hep tepkili motor kullanılmaktadır. Üstte Comet uçağı görülüyor. Titreşimler nedeniyle metalin zayıflaması, birçok Comet'in uçuş sırasında patlamasına yol açmıştır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

TIBBIN EVRİMİ

TIPTA GELİŞME: Tıpta ve özellikle cerrahlıkta bazı gerçeklerin bilinmemesi büyük sakıncalar yaratıyordu. Örneğin Pasteur'den önce, bakterilerin etkileri bilinmiyor ve mayalanma ve çürüme gibi olaylar konusunda tutarsız varsayımlar ileri sürülüyordu. Doktorlar hastayı muayene etmeden, ya da ameliyata başlamadan önce ellerini yıkama gereksinmesi duymuyorlar, böylece hastalar ve hatta bazen de doktorlar büyük tehlikelerle karşılaşıyorlardı. Ameliyathanelerde koruyucu önlemler alınmıyor, âletler sterilize edilmiyordu. Bu nedenle ameliyat sonrası ölüm oranı çok yüksek oluyordu. Pasteur'ün (1822-1895) mikroplarla ilgili çalışmaları dikkatleri bu alana çekti. İngiliz cerrahı Josoph Lister ameliyatlardan sonra görülen yangılanmaların mikroplar tarafından meydana getirildiğini anladı. Lister 1865'den itibaren ameliyathaneyi ve âletleri fenik asitle sterilize etmeye başladı. Sterilizasyonun yaygınlaşması oldukça uzun süre aldı. 1842'den sonra ameliyatlarda anestezi (duyum yitirimi) uygulaması başladı (üstte). Florence Nightingale (üstte solda) ise 1860'da ilk hemşirelik okulunu kurdu.

ANESTEZİ: Üstteki resim ameliyat sırasında anestezi uygulanışını gösteriyor. Uyuşturucu gaz (1) ile oksijen (2) buharlaştırılarak (3), bir boru (4) aracılığıyla, ilkin akciğerlere (5), sonra da atardamarlara (6) ulaşırlar. Uyuşturucu gazın bir bölümü dokulara (7) karışarak, toplardamarlar (8) aracılığıyla akciğerlere döner. Buradan da karbon gazını solunumdan atan bir düzeneğe (9) ulaşır. Böylece temizlenen buhar yeniden dolaşıma başlar.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

BASİLLER: Geçen yüzyılda mikroplar konusunda yapılan çalışmalar söz konusu olunca, akla ilk gelen ad Pasteur olur. Pasteur'ün çalışmaları mikropların önemini göstermiştir. Agostino Bassi adında bir İtalyan incelemeci, 1839'da yayınladığı bir kitapta, "insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde görülen bulaşıcı hastalıklara, asalakların yol açtığını" öne sürmüş, ancak bu görüş ilgi toplamamıştı. Pasteur'ün bu kitabı okuduğu bilinmektedir. Filippo Pacini adında bir İtalyan ise 1855'te, mikroskopla kolera basilini bulmuştur. Bu buluş da o dönemde yeterince ilgi uyandırmamıştır. Hastalık etkenlerinin kendiliklerinden ortaya çıktıkları yolundaki eski inanışı ortadan kaldırmak için, Pasteur'ün deneyleri ve araştırmaları gerekmiştir. Alman bilgini Robert Koch (1843-1910) da Pasteur'ün yolunu izlemiş, verem basilini bulmuştur. Ayrıca 1833 yılında kolera basilini bir kez daha belirlemiştir. Koch, bakteri biliminin temel ilkelerini de saptamıştır. Koch'dan sonra çeşitli hastalıklara yol açan bir çok bakteri bulunmuştur.

ÇOCUK FELCİ: Polyomiyelit adı da verilen çocuk felci, yakın bir geçmişe kadar binlerce çocuğun sakat kalmasına yol açıyordu. Bu hastalığa karşı geliştirilen aşılar, çocuk felcini artık etkisiz bir duruma getirmişlerdir. Üstte solda, çocuk felci virüsünün omuriliği yıkıma uğratarak felce yol açışı görülüyor. (Omurilik, yıkıma uğrayınca kendisini yenileyemeyen bir dokudur).

VİRÜSLER VE AŞILAR: İnceleme ve araştırmalar sırasında bakteriler ve mikroplar, "kültür" adı verilen sıvı eriyikler içinde bulunurlar. Mikro-organizmaları içinde bulundukları eriyikten ayırmak için özel süzgeçler kullanılır. Bu yöntemle bakteriler süzgeçte kalırlar, içinde bulundukları eriyik ise sterilize edilmiş olur. Deneyler sırasında, bilginler, kimi bakterilerin en ince delikli süzgeçlerin deliklerinden bile geçecek küçüklükte olduğunu saptamışlardır. Pasteur bile, kuduz mikrobunu mikroskopla bulamayınca, bunu, bu mikrobun küçüklüğüne bağlamıştır. Bugün, en küçük ve en basit yaşam biçimini simgeleyen bu canlılara "virüs" adı verilmektedir. Virüsler hücrelerin asalaklarıdır. Bazı virüsler çok tehlikeli hastalıklara yol açarlar. Örneğin bir virüsün yol açtığı çocuk felci, sinir hücrelerini öldürerek organizmada büyük yıkımlara yol açar. Hastalıklarla savaşımda en etkili yollardan birisi hastalığın ortaya çıkmasını önleyici önlemler almaktır. Bu önlemlerin başında aşılar gelir. Vücuda verilen zayıflatılmış bir mikrobun, vücutta o hastalığa karşı bağışıklık meydana getirdiğini ilk olarak Pasteur farketmiştir. Böylece sağlıklı insanların, aşı yoluyla hastalıklardan korunması uygulama alanına girmiştir. Felç aşısını Amerikalı Salk ve Sabin geliştirmişlerdir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ORGAN NAKLİ: Tıp ve özellikle cerrahlık konusunda bugüne dek sağlanan gelişmeler önümüzdeki yıllarda ulaşılacak sonuçlar karşısında belki de önemsiz kalacaktır. Kanın her insanda aynı olmayıp gruplara ayrıldığının saptanması, kan verme ve organ nakli işlemlerinde önemli bir rol oynamıştır. Öte yandan anestezi yöntemlerinin gelişmesi uzun ve karmaşık ameliyatları kolaylaştırmış, yeni antisepiktikler ise mikrop kapma olasılığını ortadan kaldırmıştır. Avrupa'da ilk kalp ameliyatı 1896'da yapılmış, ancak bu alanda kesin sonuçlar alabilmek için 1954'ü beklemek gerekmiştir. Bu tarihte gerçekleştirilen "yapay akciğer-kalp" aygıtı, kalbin durdurularak ameliyat edilmesini sağlamıştır. 1966'da ise Amerikalı Bakey, insan kalbinin yerine yapay bir pompa yerleştirmeyi başarmıştır.

İLK KALP NAKLİ: İlk kalp nakli ameliyatını 3 Aralık 1967'de Doktor Christian Barnard (yanda) gerçekleştirmiştir. Barnard, trafik kazasında ölen Denise Darvall adındaki genç bir kadının kalbini Louis Washkansky' adındaki bir kalp hastasına takmıştır. Bu ameliyatı başka ameliyatlar da izlemiştir. Ancak kalp takılan vücutların genellikle yeni kalbi reddettikleri görülmüştür.

ORGAN NAKLİNİN GELECEĞİ: Organ naklinin geleceği konusunda kesin bir yargıya varmak zordur. Yandaki resim insan vücudunun organ nakline konu olan ve ilerde konu olabilecek bölümlerini gösteriyor. 1) Kafatası kemiği, 2) Kulak memesi, 3) Saydam tabaka, 4) Burun, 5) Dişler, 6) Çene, 7) Soluk borusu, 8) Elektrikli kalp pili, 9) Akciğerler, 10) Kalp, 11) Omuz eklemi, 12) Dirsek eklemi, 13) Karaciğer, 14) Böbrekler, 15) Kan damarları, 16) Kalça eklemi, 17) Parmak eklemleri, 18) Uyluk kemiği, 19) Dizkapağı eklemi, 20) Baldırkemiği, 21) Deri, 22) Kemik parçaları, 23) Kirişler, 24) Tırnaklar. Altta bir kalp ameliyatı ve yapay bir kalp.

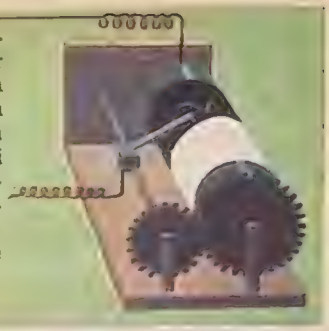
ELEKTRİKLİ AYGITLARIN EVRİMİ

ELEKTRİKLİ TELGRAF: Elektrik enerjisi, insanın yaşayış biçimini büyük ölçüde değiştirdi. Elektrikli motor, elektroliz ve akümülatörden daha önce söz ettik. Telgrafın bulunması ve fotoğrafla sinemanın gelişmesi, seslerin ve görüntülerin uzağa ulaştırılmasını sağlayarak insanlığa yeni ufuklar getirdiler. Elektrik akımı aracılığıyla, elektriğe duyarlı kimyasal bir maddeye batırılmış bir kâğıt üzerine işaretler çizme konusunda ilk deneyleri İngiliz Humphry Davy (1778-1829) yapmıştı. Alexander Bain, 1843'te bu sistemi telgrafa uyguladı. 1863 yılında Liverpool-Manchnester demiryolu hattında, İtalyan Bonelli'nin gerçekleştirdiği ve uzaktan harf dizimine olanak sağlayan bir düzenekle "tipo-telgraf" hizmete girdi.

CASELLİ'NİN PANTELGRAFI: Bonelli'nin tipo-telgrafının dayandığı ilke çok basitti (üstteki resim). Tarak biçiminde bir kol (A), harflerin (B) üzerinde dolaşıyordu. Tarağın her dişi, belirli bir uzaklıktaki bir tarağın dişlerine elektrik telleriyle bağlanmıştı. İkinci tarak, özel bir kimyasal sıvıya batırılmış bir kâğıt üzerinde hareket ediyordu. Birinci tarağın dişleri alfabenin harflerine basınca, ikinci tarağa (C) elektrik akımı geçiyor ve kâğıt üzerinde ilk tarağın bastığı harflerin biçimleri çiziliyordu. Birinci tarağın dişleri harf aralıklarından geçerken akım kesildiği için, ikinci tarak çizgi çizmiyordu. Bonelli'nin buluşu elektrik aracılığıyla uzağa görüntü yollama konusunda çeşitli gelişmelere yol açtı. Bunlardan biri de Caselli'nin pantelgrafıdır (solda). A sarkacının hareketleri B ve B' mıknatıslarına giden elektriği sırayla keser. Böylece C sarkacı, eşit aralıklarla bir mıknatıstan diğerine gider. C sarkacı, uzağa yollanacak çizim üzerinde dolaşan bir platin iğneyi etkiler. Birkaç kilometre ötedeki alıcı istasyonda da, bu sarkaçla eşzamanlı olarak çalışan benzer bir sarkaç vardır. Böylece yollanan çizimin aynı (D), alıcı istasyonda çizilir. Fransız hükümetinin bu buluşlarla ilgilenmesi üzerine 16 Şubat 1865'te Paris ile Lyon arasında bu yoldan haberleşme başladı. Alınan ücret, yollanacak belgenin yüzeyiyle orantılıydı.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

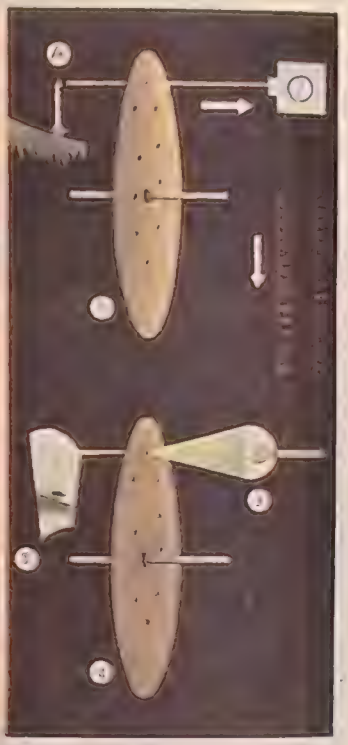
ELEKTRONİK SİSTEMLER: Resimde Blackwell tarafından geliştirilen "Bain-düzeneği" yer alıyor. Solda, üzerine "ulaştırılacak" yazı ya da resmin mürekkeple işlenmiş olduğu kâğıdın sarıldığı silindir görülüyor. Elektrik akımına bağlı bir iğne, tıpkı bir gramofonun iğnesi gibi silindiri tarar. Sağda ise "alıcı" silindir yer alıyor. Buradaki iğne silindirin üzerine, ilk silindirdeki yazıyı ya da resmi çizer. Bu düzenek, bazı kimyasal maddelerin elektrik etkisiyle "renklenmeleri" olayına dayanır. Bu nedenle bu sistemlere elektrokimyasal sistemler denilir.



FOTOELEKTRİK HÜCRE: Metallerin elektrik iletkeni olduklarını biliyoruz. Selenyum, elektriği aydınlıkta ilettiği halde karanlıkta iletmez. Bu durumda, bir selenyum (A) parçasına elektrik akımı verirsek, lambanın (B) yoğunluğunu değiştirerek akımı da değiştirmiş oluruz. Modüle edilmiş (yani değişken) bir akım, bir lamba aracılığıyla kilometrelerce uzaktaki bir başka lambaya ulaştırılırsa, bu lambanın ışık akımı da birinci lambayla aynı şekilde değişir. Böylece ışık elektriğe ve elektrik de ışığa dönüştürülmüş olur. Kendisine vuran ışıkla orantılı olarak elektrik akımı verebilen düzenek fotoelektrik hücre ya da fotosel adını alır. Fotosel bugün yaygın uygulama alanı bulmuştur.

TELEFOTO: Fotoğrafların uzağa aktarılmasını fotosel sağlamıştır. Fotoseli Alman bilgini Arthur Korn bulmuştur. Korn, Blackwell'in silindirindeki iğnenin yerine, bir lambadan yayılan bir ışık demetini kullanmıştır. Silindirin üzerine bir fotoğraf sarıldığını ve ışık demetinin silindirden sonra bir fotosele ulaştığını varsayalım. Demet fotoğrafın her noktasından geçtikçe, fotosele gelecek ışık da değişecek, böylece fotoselden çıkan akım değişikliğe uğrayacaktır. Bu "modüle" edilmiş akım, telle ya da radyoyla, alıcı silindir üzerine "modüle" edilmiş ışık yansıtan bir başka ampule ulaştırılabilir. İkinci silindirin üzerine bir fotoğraf kâğıdı koyulursa, birinci silindirdeki fotoğraf "nokta nokta" bu kâğıda aktarılmış olur. Bugün gazeteler ve haber ajansları fotoğrafları telefoto yoluyla uzağa yollayabilmektedirler. Telefotoyla yollanan resimlerin niteliği başlangıçtan bugüne kadar büyük bir gelişme göstermiştir. Gelecekte, telefoto sistemiyle konutlara bilgi aktarımı yapılması tasarlanmaktadır.

CANLI RESİMLERİN AKTARILMASI: Telefoto yoluyla resim aktarılması geçtiğimiz yüzyılın sonlarına doğru büyük bir yaygınlık kazandı. Ancak telefoto hareketsiz resimleri uzağa ulaştırabiliyordu. Hareketli bir resmi ya da bir olayı bu yoldan ulaştırmak söz konusu olamıyordu. Daha önce de açıkladığımız gibi, telefoto resmi nokta nokta aktarıyordu. Aynı işi hareketli bir resim için de yaparak, bu resmi fotoelektrik bir sistemle perdeye yansıtacak bir düzenek yoktu henüz. Resmin noktalara ayrışmasının bir saniyeden daha az bir süre içinde gerçekleşmesi halinde, kuramsal olarak, canlı resmin aktarılmaması için bir neden kalmıyordu. Gerçekten de insan gözü, bir görüntüyü, görüntü yok olduktan sonra da bir süre görmeye devam eder. Bu nedenle, bir resim, büyük bir süratle noktalar halinde bir perdeye yansıtılırsa, insan gözü noktalar arasındaki boşluğu farketmeyip resmi bütün olarak görür. Zaten sinema da bu ilkeye dayanır. Sinema filminde birbirini izleyen görüntüler vardır. Bu görüntüler belirli bir hızla perdeye yansıtılınca, insan gözü bunları ayrı ayrı birer görüntü olarak değil, fakat hareket halinde görüntü olarak algılar. Sinema filmi bir salonda oynatılır. Hareketli görüntünün uzağa ulaştırılması ise fotosel aracılığıyla gerçekleşir.



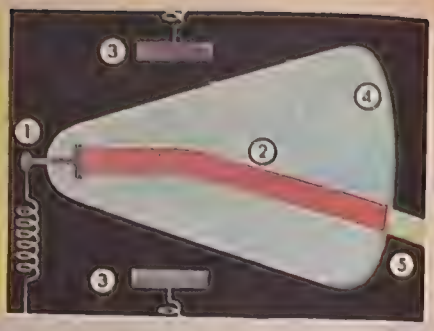
NİPKOW'UN ELEKTRİKLİ TELESKOPU: Berlin Üniversitesi öğrencilerinden Paul Nipkow (üstte), 1883 yılbaşında evinde kurduğu Noel ağacıyla ilginç bir deney yaptı. Bir kartonun üzerine delikler açarak (solda) bir resmi noktalara ayrıştırmayı denedi. Karton ok yönünde dönünce, ilk delik (1) resmin en üstünü, ikinci delik (2) biraz daha altını, üçüncü (3) delik de daha alt bölgeleri tarıyorlardı. Karton bir turu tamamlayınca resmin yüzeyinin tümü (4) taranmış oluyordu. Hareket halindeki her delikten gelen ışık bir selenyuma yöneltilince, elektriğe dönüşüyor ve karton yuvara benzer bir ikinci kartona yansıyordu. İkinci kartonun önünde bir elektrik ampulu yer alıyordu. İki kartonun aynı hızla dönmesi halinde, resim aynen aktarılmış oluyordu. Üstte sağda bu deney anlatılıyor: 1) Alıcı çarkın ikinci deliği mumun A noktasından geçerken, 2) Fotosel, 3) Fotoselden gelen akımı alan ampul, 4) Delikleri benzer durumda olan verici çark, 5) A noktasının ışığının yansıtıldığı perde. Bu deney büyük bir süratle tekrarlanınca, insan gözü resmi bir bütün olarak görebilecekti. Nipkow televizyona ulaşan yolun öncüsü olmuştur.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

RESİMLERİN UZAĞA ULAŞTIRILMASINDA GELİŞMELER

TELEVİZYON: Televizyon çağdaş haberleşme araçlarının en gelişmişidir. İskoçyalı John Logie Baird, televizyonun gelişmesinde büyük bir rol oynamıştır. 1922'den sonra kendisini televizyon çalışmalarına vermiş, ancak maddî olanakları çok yetersiz olduğundan bu çalışmaları büyük zorluklarla sürdürebilmiştir. İlk deneylerini tahta kutular, bisküvi tenekeleri ve hurdacılardan aldığı malzemelerle yapmıştır. İlk televizyon aygıtıyla, Londra'da elektrikli âletler satan bir mağazada gösteriler yapmıştır. Çalışmalarını sürdürerek 2 Ekim 1925'te, bir odadan bir başka odaya insan görüntüsü ulaştırabilmeyi başarmıştır. Üstteki resim Baird'i deneyleri sırasında gösteriyor. 1) Fotoğraf objektifi, 2) Nipkow çarkı, 3) Konudan gelen ışığın vurduğu fotosel, 4) Fotoselden gelen akımı genişleten radyo, 5) Genişletilmiş akımın yaptığı ampul, 6) Nipkow çarkı, 7) Üzerine konunun görüntüsünün yansıtıldığı perde, 8) Nipkow çarklarını döndüren elektrik motoru, 9) Akümülatörler.

ELEKTRONİK BİR SİSTEM: Baird'in icat ettiği sisteme dayanarak BBC şirketi, 1929'da televizyonla deneme yayınlarına başladı. Ama televizyon bu sistemle yaygınlığa kavuşamayacaktı. XIX. yüzyıl sonlarında Crookes'un katot tüplerinde birçok değişiklik yapılmıştı. Alman profesör Ferdinand Braun, tübün geniş bölümünü flüorışıl bir maddeyle kaplayarak, katottan gelen elektron demetini görülür kılmıştı. Bu buluş televizyon açısından çok önemliydi. Yanda Braun'un tüpü görülüyor: 1) Elektron demetinin yayıldığı katot, 2) Mıknatısın saptırdığı elektron demeti, 3) Elektronların hareketini etkileyen mıknatıslar, 4) Flüorışıl bir maddeyle kaplı perde, 5) Elektronlar perdeye çarpınca ışık meydana gelir. Bu ışık televizyon görüntüsünü sağlar.



İKONOSKOP: Braun'un bir elektron demetini görünür kılmasından sonra bu sistemle televizyon gerçekleştirmek için birçok çalışma yapıldı. 1910'da, Petersburg'da Rosig adında bir Rus araştırmacı, Braun tüpüyle Nipkow çarkından yararlanarak deneyler yaptı. Aynı yıllarda İngiliz Campbell-Swinton da elektronik bir televizyon önerdi. Rosi ile çalışmış olan Vladimir Zworykin; Nipkow çarkının çözülmesi zor engeller yarattığını gördü. Başarılı sonuç elde etmek için alıcı ve verici çarklar arasında tam bir uyum sağlamak gerekiyordu. Kilometrelerce uzaklıktaki iki istasyon arasında böyle bir uyumu sağlamak kolay değildi. Bu nedenle Zworykin, yeni bir çözüm önerdi. 1928'de "ikonoskop" adını verdiği yeni bir tüp geliştirdi. Bu tüp görüntülerin kolayca ulaştırılmasını sağlıyordu. 2 Kasım 1936'da Londra'daki Alexandra Palace'den, Baird'in ve Zworykin'in sistemlerine dayanan yayınlar yapılmaya başladı. İki haftalık bir denemeden sonra Zworykin'in sisteminin üstün olduğu anlaşıldı. Üstte 1936 Berlin Olimpiyatları sırasında televizyon yayını görülüyor.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

YENİ GELİŞMELER: Televizyonu kimlerin icat ettiklerini, yaptıkları deneyleri, elde ettikleri başarılı ve başarısız sonuçları açıkladık. Bilimin sağladığı bütün öbür gelişmelerde olduğu gibi, televizyon da bir tek araştırıcının çalışmaları sonucu gerçekleştirilmiş bir aşama değildir. Tersine, birçok araştırmacının elde ettikleri çeşitli sonuçların yan yana getirilmesi, televizyon denilen büyük buluşu gerçekleştirmiştir. Daha önceki sayfalarda, görüntülerin ulaştırılmasında kullanılan eski elektro-kimyasal yöntemlerin, nasıl zaman içinde, bazı metallerin foto-elektrik özelliklerinden yararlanarak telefotoya vardıklarını gördük. Delikli bir çark aracılığıyla bir resmin noktalara ayrıştırılmasını genc bir Alman öğrencisi gerçekleştirmişti. Bu delikli çarkın daha sonra elektrikli tüp gibi bir rakiple karşılaştığını gördük. Bu arada ışık demeti, modüle edilmiş akım, foto elektriklik gibi teknik deyimlere de değindik. Şimdi de bir televizyon aygıtının başlıca bölümlerinden söz edeceğiz.

1935 yıllarında kullanılan bir telekamera. 1) Fotoğraf objektifi. 2) Ayna. 3) Düzeltme objektifi. 4) Fotosel plakası. 5) Elektronik top. 6) Akım kablosu. 7) Vlodo işaretinin ön amplifikatörü. 8) Sinyal çıkışı.

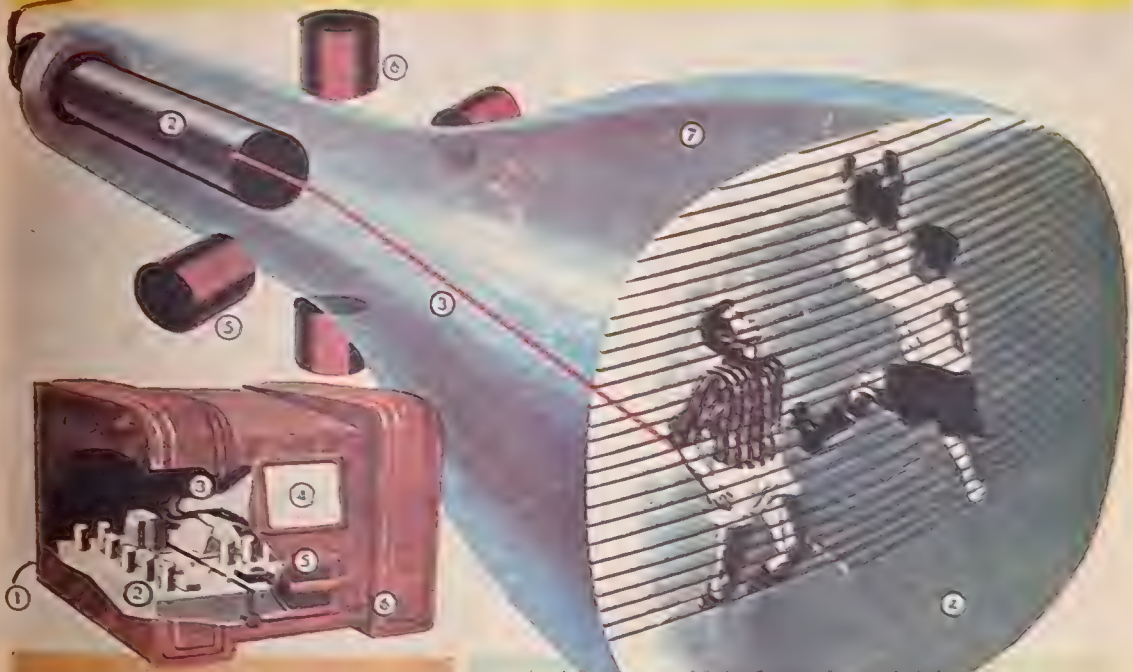
İKONOSKOP NASIL ÇALIŞIR: Üstteki resim ikonoskopun nasıl çalıştığını açıklıyor. 1) Naklen yayın sırasında, futbolculara yöneltilmiş fotoğraf objektifi, 2) Çok ufak fotosellerden oluşan plaka. Fotosellerden her biri üzerine vuracak ışıkla orantılı olarak elektrik akımıyla yüklenir. Böylece objektifin yolladığı görüntü "elektriksel görüntüye" dönüşür. Plakanın her gözünde bir elektrik yükü vardır. Bu sırada "elektrik topu" (3) tarafından yollanan elektronlar, plakaya (2) doğru yol almaya başlarlar. Plakanın fotosellerine çarpan elektronlar yüklerini buraya bırakırlar. Elektronlara mıknatıslar (5) yön verir. Elektronların meydana getirdiği ve "elektronik demet" denilen akım, bir gözün bir sayfa üzerindeki yazıları okumasına benzer bir biçimde plakayı tarar. Plakaya düşen elektrik yükleri bir elektrik teli (6) tarafından toplanır. Bu elektrik telinden, yoğunlukları çok farklı elektrik yükleri geçmeye başlar. Bu akım, naklen yayını yapılmakta olan konunun elektrik haline dönüşmüş görüntüsüdür. Bu görüntüye "video işareti" adı verilir. Televizyon kamerası bir fotosel gibi çalışır.

TELEVİZYON

TELEVİZYON YAYILIYOR: Çalışma düzenini açıkladığımız Zworykin'in "ikonoskop"u, Nipkow çarkından daha kullanışlıydı. İlkin elektronlardan oluşan tanecikleri kullanmak mekanik aygıtları hareket ettirmekten daha kolaydı. Baird'in elektrik aracılığıyla eşleme sorununu çözmesine karşın durum böyleydi. Öte yandan görüntü de daha netti. Gerçekten de Baird, delikli çarklarla ancak 240 "okuma" satırına ulaşmıştı; oysa elektronik sistemde 400 satıra ulaşılıyordu. Günümüzde ise bu sayı 800'e yükselmiştir. Bununla birlikte, yukardaki resmin de gösterdiği gibi, ilk televizyon alıcıları bugünkülerden çok değişikti. Ekran bölümü çok küçüktü.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

TELEVİZYON ALICISI NASIL ÇALIŞIR: İlk televizyon kameraları yeterince duyarlı değildi. Bu nedenle çekilecek sahnelerin çok iyi aydınlatılması gerekirdi. Oysa bugün çok az ışık altında çekim yapabilen kamerılar yapılmıştır. Kamera, elde ettiği video işaretini kablo ya da radyo aracılığıyla stüdyoya yollar. Burada birtakım işlemler uygulanır. Ses işaretini de taşıyan video işareti yayıcı bir antenle uzaya verilir. İşaretler uzayda elektromanyetik dalgalar aracılığıyla yol alırlar. Evimizin anteninin (1), yayın yapan istasyonun etki alanında olması halinde, anten bu işareti alıp, elektrik biçiminde televizyon alıcımıza aktarır. Alıcının ilkin video işaretiyle (görüntü), sesleri birbirinden ayırması gerekir. Alıcımıza ulaşan video işareti, kameradakine benzer bir elektronik topu harekete geçirir. Elektronik top (2), bir elektronik demeti (3) oluşturarak perdeyi (4) bombardıman eder. Elektronlara iki mıknatıs (5 ve 6) yön verir. Sineskop adı verilen bir camdan yapılmış bir katot tüpünden meydana gelen perdenin (7) içi, fosforışıl bir maddeyle kaplıdır. Elektronlar perdenin bir noktasına değince orada bir ışık ortaya çıkar. Elektron demetinin yoğunluğu video işaretine bağlı olarak değiştiğinden, perdeye vuran demetin yoğunluğuna bağlı olarak, perdede güçlü ya da zayıf bir ışık oluşur. Mıknatıslar, elektronları perde üzerinde, kameradaki duruma benzer bir biçimde yönlendirdiklerinden, kameranın saptadığı görüntü, perde üzerinde tekrarlanmış olur.



1935 yapımı bir televizyon alıcısı (küçük resim). 1) Elektrik kablosu. 2) Amplifikatör. 3) Katot tüpü. 4) Perde. 5) Oparlör. 6) Ayar düğmesi.

ÇİZGİLER VE NOKTALAR: Televizyon alıcımızda her görüntünün yaklaşık olarak 600 yatay çizgiden oluştuğunu varsayalım. Yayın, nokta nokta gerçekleştiğine göre, her yatay çizginin yaklaşık olarak 600 noktadan oluştuğunu kabul etmemiz gerekir. Görüntünün insan gözü tarafından algılanabilmesi için, bir saniyeden kısa bir süre içinde oluşması gerekir. Bir çizgideki noktaları yatay çizgi miktarıyla çarpacak olursak, bir görüntünün kaç noktadan oluştuğunu bulmuş oluruz. Verdiğimiz örnekte bu sayı 360.000'dir. Elektronların görüntüyü saniyede 25 kez taramaları halinde, ekranımızın üzerinde saniyede 9 milyon nokta oluşacaktır. Demek oluyor ki, bir televizyon programı boyunca gözlerimizin önünden yüz milyarlarca ışık değişimi geçmektedir. Bunlardan her biri de ışık hızıyla (saniyede 360.000 km) yol almaktadır. Bu sayılar, evimizdeki televizyon alıcısının ardında yatmakta olan teknik gelişmenin ne denli büyük olduğunu anlatmaya yeter sanıyoruz.

TELEVİZYONUN ÖNEMİ: Televizyon alanındaki gelişmeler görüntülerin son derecede uzak bölgelere ulaştırılabilmesini olanaklı kılmıştır. Nitekim dünyamızın ortalama 400.000 km. uzakta bulunan Ay'a ayak basan uzay adamları, televizyonla Dünya'nın her yanından izlenmişlerdir. Televizyon genellikle bir haberleşme aracı olarak değerlendirilir. Oysa televizyonun işlevi çok daha yaygındır. Televizyon çok önemli bir eğitim aracıdır ve bu yanı gittikçe ağır basmaktadır. Televizyonla eğitimde en yetkin kişiler, en geçerli örnekleri vererek doyurucu bir öğretim sağlayabilmektedirler. Ancak öğrenci - öğretmen ilişkisinin kopukluğu, bu derslerin en büyük sakıncasıdır. Öte yandan televizyon aynı bilgileri, algılama yetenekleri çok değişik bir kitleye aynı biçimde vermektedir. Bu da ikinci bir sakıncadır. Bu sakıncaları gidermek için bazı bölgelerde, televizyonla verilen dersler toplu olarak izlenmekte, bir öğretmen dinleyicilerin dersle ilgili olarak sordukları soruları yanıtlamaktadır. Milyonlarca kişi üzerindeki yaygın etkisi dikkate alınırsa, televizyonun ne kadar güçlü bir araç olduğu kolaylıkla anlaşılır.

KAPALI DEVRE TELEVİZYON: Kapalı devre televizyon, okul, işyeri, hastane gibi kuruluşlarda yapılan yayınları kapsar. Yukardaki resim; bir bankanın denetim odasında, kapalı devre televizyonla çeklerdeki imzaların denetlenmesi görülüyor. Aynı usulle mağazalarda tezgâhlar ve vezneler hırsızlığa karşı denetlenir.

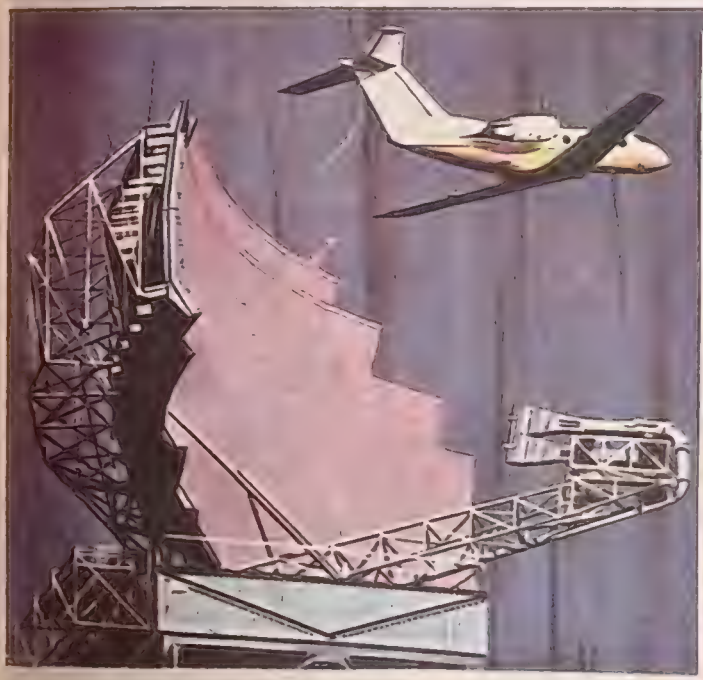
SANAYİDE TELEVİZYON: Televizyon birçok sınai işleme de katkıda bulunmaktadır. Sürekli dikkat isteyen tehlikeli işlemler, uzak mesafeden televizyon aracılığıyla yapılmaktadır. Üstteki resimde, ergimiş metal, televizyon ekranı aracılığıyla yönlendiriliyor. Böylece tehlikeli işlem, tehlikesiz bir hale getirilmiş olur.

TELEVİZYON BAŞKA DÜNYALARDAN HABERLER VERİR: İnsan etkinliğinin çeşitli alanlarına giren televizyon; özellikle, insanların ulaşamayacağı yerlerden getirdiği haberlerle de yararlı olur. Televizyon, uzay adamlarının uzay taşıtlarında nasıl yaşadıklarını gösterir. Astronotların Ay'a nasıl ayak bastıkları, Ay'da ne gibi incelemeler yaptıkları da yine televizyon aracılığıyla izlenebilir. Televizyon arkeolojide de son derecede yararlı olur. Eski mezarların merkezine yerleştirilen özel televizyon kameraları, uzmanları araştırmalarında yönlendirir. Denizle ilgili incelemelerde ise, televizyon deniz altı canlılarının tanınmasında da yardımcı olur

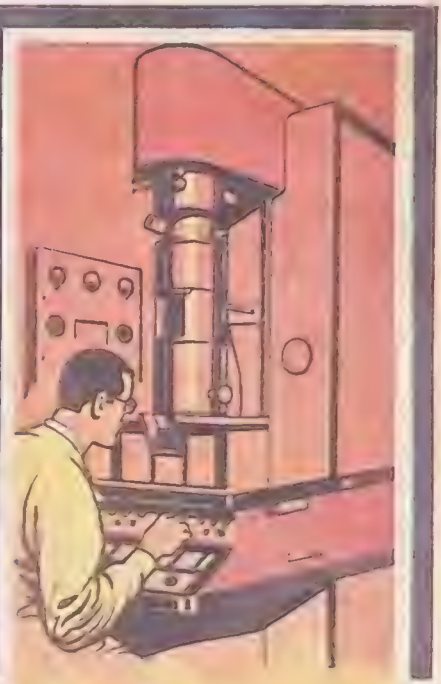
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir

ELEKTRONİK

ELEKTRONİK ALANINDA GELİŞMELER: Radyo ve televizyon, varlıklarını elektronların kullanımına borçludurlar. İngiliz John Fleming ile Amerikalı Lee De Forest'in elektronik lambayı gerçekleştirmeleri radyo dalgalarının genişletilerek uzağa yollanmalarını sağlamıştır. Genişleme olayı olmazsa, radyo dalgaları enerjilerini koruyamazlar, dolayısıyla uzak mesafelere ulaşamazlar. Elektronların televizyon için de önemli olduklarını gördük. Nasıl işlediklerini açıkladığımız fotoseller, elektronik dünyasının birer öğesidirler. Denetim ve ölçme işlemlerinde bugün çok sayıda fotosel kullanılır. Fotoselli düzenekler kapıları kendiliğinden açıp kapadıkları gibi, belirli bir sürede bir karayolundan geçen taşıt sayısını saptarlar, ya da bir atletizm yarışmasındaki dereceleri saniyenin yüzde birine kadar inerek ölçerler.



RADAR: İkinci Dünya Savaşı sırasında Alman bombardıman uçaklarının İngiltere'ye yaptıkları akınlar büyük zararlara yol açıyordu. 1940 yılı yaz aylarında Alman bombardıman uçakları İngiltere'ye varmadan önce, karşılarına İngiliz avcı uçaklarının çıktığını görmeye başladılar. Uçakların rotası gizli tutulduğuna göre, nasıl oluyordu da İngiliz avcı uçakları Alman bombardıman uçaklarını havada karşılıyorlardı? İngilizler düşman uçaklarının yerini radarla saptıyorlardı. Elektronik bir düzenek olan radar, uzaktaki bir cismin bulunduğu noktayı saptar. Bugün hava alanlarında, uçaklarda, gemilerde radar sürekli olarak çalışır ve büyük hizmetler sağlar. Radar, yol üzerindeki engelleri her türlü hava koşullarında belirttiğinden, taşıtların güvenlik içinde yol almalarını sağlar.



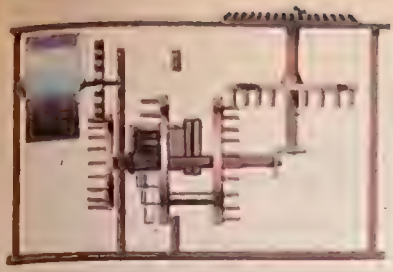
ELEKTRONİK MİKROSKOP: Bu aygıtın önemini belirtmek için, insan gözünün bir milimetrenin onda birinden daha küçük bir cismi göremediğini belirtelim. Optik mikroskop milimetrenin binde birini gösterir. Elektronik mikroskop ise milimetrenin on milyonda birini görmemizi sağlar.

OTOMATİK ÇALIŞMA DÜZENİ: İnsan tarihin çok eski çağlarından bu yana, yaşam düzeyini daha iyi kılacak ve doğal çevre üzerindeki egemenliğini artıracak araçlar ve âletler yapıp geliştirmeye yönelmiştir. Ancak, makineleşme, içinde bulunduğumuz yüzyılın başlarına doğru büyük bir önem kazanmaya başlamıştır. Üretimin artması makinenin toplum içindeki önemini daha da artırmıştır. Kitle halinde üretim yapan fabrikalardaki işçiler, bütün gün boyunca aynı işi yapıyorlar ve bu tekdüze çalışma yıllarca devam edebiliyordu. Makineyi çalıştıran işçi, bir anlamda onun tutsağı haline geliyordu. Hele bir çalışma zinciri üzerine görev alan bir işçiyi, büyük bir makinenin küçük bir parçası gibi değerlendirmek bile mümkündür. Elektronik alanında sağlanan gelişmeler, son yıllarda fabrikalara otomatik çalışma düzenini getirmeye başlamıştır. Birçok fabrikada makineler kendi kendilerine çalışmaktadırlar. Aşağıdaki resim, otomobil

sanayiinde motor gövdelerinin üretildiği otomatik bir bölümü gösteriyor. Motorlar bu zincir üzerinde, işçi eli değmeden yapılmakta, makine, bozuk parçaları da bir kenara depolamaktadır.

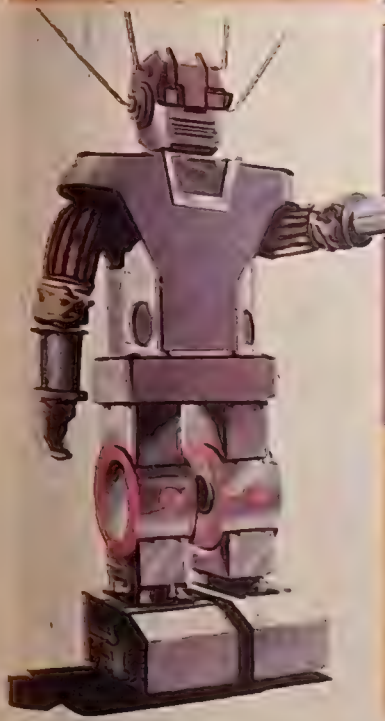
OTOMATİK ÇALIŞMA DÜZENİNİN SONUÇLARI: Otomatik çalışma düzeninin yararlarını belirtmek için, bu yöntemle Amerika'da bir radyo fabrikasının, yalnızca iki işçi kullanarak günde bin radyo ürettiğini söyleyelim. Oysa bir başka sistemde bu kadar radyo ancak iki yüz işçiyle üretilebilir. 1950'den beri SSCB'de otomatik düzene göre kurulmuş bir piston fabrikası üretim yapmaktadır. Fabrikanın bir ucundan alimünyum çubuklar girmekte, tezgâhın sonundan günde 4.000 piston çıkmaktadır. Fabrikayı yalnızca dokuz işçi denetlemektedir. Tarım alanında da otomatikleşme yaygınlaşmaktadır. Sağda uzaktan denetlenebilen bir traktör görülüyor.

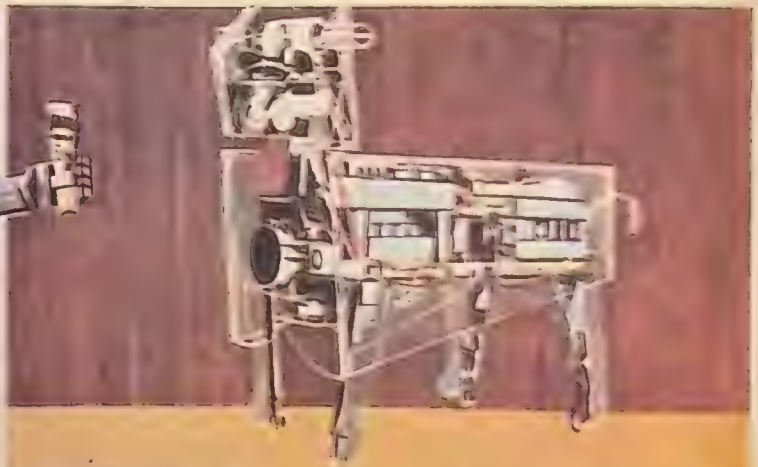
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.



ELEKTRONİK HESAP MAKİNESİ: Tarihin eski çağlarında insanların kolay hesap yapabilmek için çabalar harcadıklarını gördük. Pitagor cetvelinden, Pascal'ın hesap makinesine kadar uzanan örnekler bu çabanın ürünüdür. Çağımızda çeşitli alanlarda çok karmaşık hesapların yapılması gerekmektedir. Gerek kuramsal çalışmalar, gerek uygulamalı çalışmalar, ancak bu türlü hesaplarla yürütülmektedir. İnsanlara bu konuda yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilen hesap makinesi, yüzyılımızın başında ortaya çıkmış ve kısa sürede yaygınlık kazanmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrasında ise elektronik hesap makinesinin ve elektronik beyinin sağladığı kolaylıklar tekniğin gelişmesine büyük katkıda bulunmaktadırlar.

HESAP MAKİNESİNİN UYGULAMA ALANLARI: Elektronik hesap makineleri, giderek elektronik beyinlere dönüşmüşlerdir. Elektronik beyinlerin sağladığı bilgiler hem bilim adamları, hem de sanayiciler için son derecede yararlı olmuştur. Özellikle sanayi ve bankacılık sektörlerinde elektronik beyin yaygın bir kullanıma ulaşmıştır. Örneğin yeni bir uçak modelinin yapılması söz konusu olduğunda, elektronik beyin, bu model için gerekli harcamaların tümünü hesaplar, teknik özelliklere ilişkin çeşitli çözümler önerir. Elektronik beyinlerle bir dilden bir dile çeviri de yapılır.





SİBERNETİK NEDİR: İnsan, yaşamı boyunca başka insanlarla ve doğayla ilişki halindedir. Yazılı ve sesli sözcükler, fotoğraflar, sinema filmleri vb. aracılığıyla zengin bir bilgi dünyasına yönelir. Bütün bunlar kişisel ve toplumsal "davranışını" etkiler. Hayvanlarda da, daha basit bir biçimde de olsa, aynı etki görülür. Günümüzde, dış bilgileri "duyup" ona göre davranma olanağı makinelere de tanınmaktadır. Kimi makinelerin dış etkenler karşısındaki "davranışını" inceleyen bilim dalı sibernetik adını alır. Sibernetik robotları da inceler. Yanda bir insan robotu, üstte ise robot bir köpek.

UZAY ÇAĞININ BAŞLANGICI

FİŞEKTEN FÜZEYE: Füzelerle aynı ilkeye göre yapılan ilk silahları Çinliler kullanmıştır. XIII. yüzyılda Çin'in kuzey bölgesindeki bir kenti saran düşman birliklerine karşı, Çinlilerin "ateşli oklar" kullandıkları bilinmektedir. Gökte ateş saçarak uçan ve büyük bir gürültüyle patlayan bu okların düşman kuvvetleri üzerinde ürtükücü bir etki yaptıkları anlaşılmaktadır. Eski Çin kaynakları bir de uzay gezisi tasarısından söz ederler. Söylentiye göre Wan Hou adında bir yönetici, iki dev uçurtma tarafından havalandırılan ve yolcular için koltukları olan bir uzay taşıtı yaptırmıştır. Uzay taşıtını havalandırmak için kırk yedi tutsak tarafından ateşlenen, kırk yedi fişek kullanılmış, böylece Wan Hou'nun "gökler âlemine" gezisi başlamıştır. Ancak patlama sonunda tutsakların hepsi öldüğünden, büyük bir olasılıkla taşıttaki yolcular da ölmüşlerdir. XV. yüzyılda ise, İtalyan Fontana, çeşitli boyutlarda füzeler denemiştir. Füzelerden askerî amaçla yararlanmayı ilk olarak İngiliz albayı William Congreve (sağda) düşünmüştür. 1812 yılında İngilizlerle Amerikalıların yaptıkları çeşitli çarpışmalarda bu füzeler kullanılmıştır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

UZAY UÇUŞLARININ ÖNCÜLERİ: Füzelerden askerlik dışında yararlanma konusu uzun süre gündeme gelmemiştir. İlk olarak 1800'de Claude Ruggieri adında bir Fransız, fare taşıyan bir füze fırlatmıştır. Füzedeki fareler bir paraşüt aracılığıyla yere indirilmiştir. Friedrich Schmiedl adında bir Avusturyalı ise, füzeden haberleşme alanında yararlanmış, iki dağ köyü arasında füzeyle mektuplaşma sağlamıştır. Yıllarca bu iki köy arasında mektuplar füzeyle gönderilmiş, hiçbir aksama olmamıştır. Rus bilgini Tsiolkovski (1857-1935) Uzayın Tepkili Araçlarla Fethi adlı kitabını 1903'te yayınlayınca füze tekniğinin de temelleri saptanmıştır. Altta, Tsiolkovski (solda) ve tasarladığı uzay taşıtlarından biri yer alıyor: 1) Sıvı hidrojen deposu, 2) Sıvı oksijen, 3) İtici gücü oluşturan bu iki gazı karıştırma düzeneği, 4) Eksoz, 5) Pilot kabini. Uzay yolculuğunun öncüleri arasında Fransız Esnault-Pelterie'yi (1881-1957) de anmak gerekir. Yirmi yıl boyunca sürdürdüğü çalışmaların bu alana büyük katkısı olmuştur.

SIVI YAKITLI FÜZELER: Eski çağlarda yapılan füzeler katı yakıt kullanıyorlardı. Yakıt genellikle baruttu. Rus meslekdaşının çalışmalarından haberi olmayan Amerikalı R. Goddard (1882-1946) sıvı yakıtlı füze motorları tasarladı. Sıvı oksijen ve benzin karışımı kullanarak başarılı sonuçlar elde etti. 16 Mart 1926'da Auburn'da (Massachussetts) ilk füzesini attı. Başarıyla sonuçlanan bu deneme, Atlas Okyanusu'nu uçarak geçmiş olan Charles Lindberg'in de ilgisini çekti. Ünlü zengin Guggenheim, Goddard'ın çalışmalarını desteklemeye başladı. 1933 ekonomik bunalımından sonra çalışmalarını sürdüren Goddard, 1935'te 2500 metre yüksekliğe ulaşan füzeler yaptı. Üstte sağda, Goddard ilk füzesinin yanında görülüyor. Solda ise füzesi uçuş halinde: 1) Denge hesapları nedeniyle arkaya takılı motor, 2) Yakıt depoları, 3) Gövde.

FÜZELER VE SİNEMA: Amerikalı Goddard'ın deneyleri Almanya'da büyük bir ilgiyle izlendi. Alman bilgini Hermann Oberth, Goddard'ın sıvı yakıt ilkesini benimseyerek, Tziolkowski'nin düşüncelerini geliştirdi. 1913'te yayınladığı bir kitapta yüksekliği yüz metreyi, ağırlığı 400 tonu aşan, üç katlı bir uzay gemisi önerdi. Bu gemi iki kişiyi yerçekiminden kurtarabilecekti. Oberth'in görüşleri, o yılların ünlü sinema adamı Fritz Lang'ın da ilgisini çekti. Lang, o sıralarda tamamlamış olduğu "Ayda Bir Kadın" adlı filmine reklam olur düşüncesiyle Oberth'in deneylerini desteklemeye başladı. Böylece Oberth sıvı yakıtlı füzeler fırlatabilme olanağına kavuştu. Bu deneylerin uyandırdığı büyük ilgi, füze incelemeleri yapacak bir derneğin kurulmasına yol açtı. Daha sonraki yıllarda büyük ün yapacak olan Wernher von Braun da bu derneğin üyeleri arasındaydı. Mirak adı verilen küçük boyutlu füzelerden sonra, dernek 1931'de Repulsor füzesinin atılışını gerçekleştirdi. Willy Ley'in yaptığı bu füze 1500 m. yüksekliğe çıktı.

Alttaki resimde Oberth'in tasarladığı bir füze görülüyor. Görüldüğü gibi füzenin biçimi, günümüz füzelerinin biçimine yakındır. Oberth'in incelemeleri Almanya'da kurulan dernekler tarafından geliştirildi.

FÜZELİ OTOMOBİL: Uzaya yollanan ilk füze örneklerinin yapımı, değişik çevrelerin füzelerle ilgilenmesine yol açtı. Max Valier'nin yazmış olduğu "Füzeyle Uçuş" adlı kitabın etkisinde kalan, otomobil yapımcısı Fritz von Opel, füzeli bir otomobil yapmaya karar verdi. Valier, tutuşan uçağından paraşütle atlamayı başarmış çok ünlü bir pilottu. Opel, tasarısını gerçekleştirmesi için Valier'i görevlendirdi. Wilhelm Sander'in de yardımıyla, katı yakıtlı iki füze kullanan bir otomobil üretildi. Otomobilin 1928 Mart'ında yapılan ilk denemeleri umut verici olmadı. Bunun üzerine füze sayısı artırıldı. On iki füze takılınca taşıt saatte 110 km. hız yaptı. Ardından 24 füzeli bir otomobil yapıldı. Opel bu arabayla saatte 200 km. hız yapmayı başardı. 17 Mayıs 1930'da fabrikada meydana gelen bir patlama, yeni bir motoru denemekte olan Valier'in ölümüne yol açtı. Böylece denemeler de yarım kaldı.

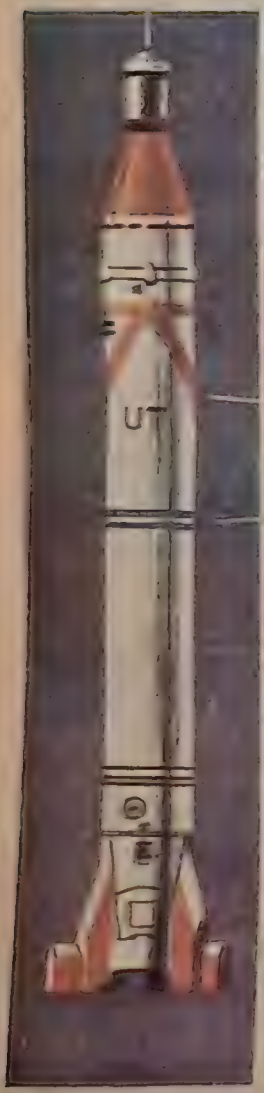
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

FÜZELERİN GELİŞMESİ

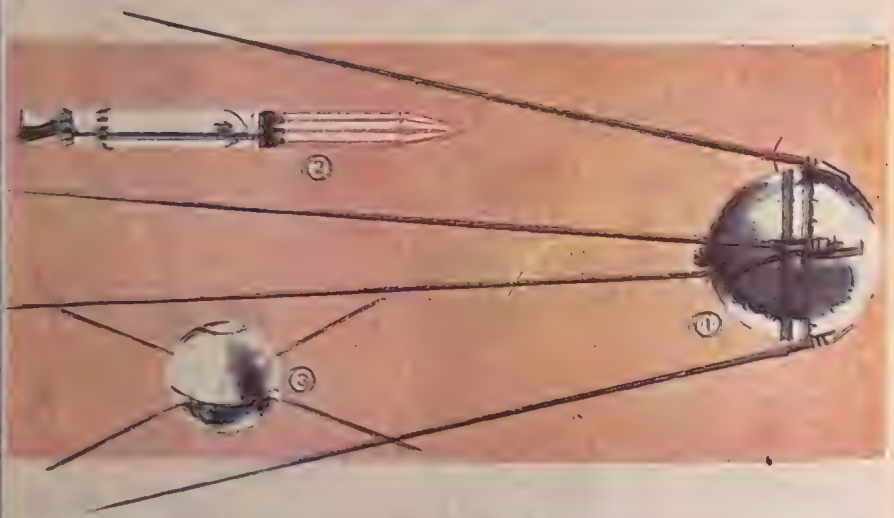
UÇAN BOMBA: 8 Eylül 1944 günü, Londra'nın kenar mahallelerinden Chiswick'te herkes işiyle uğraşıyordu. Almanların bütün cephelerde çekilmeye başlamaları, savaşın sonunun yaklaştığını gösteriyordu. Üstelik Londra'da 6.000 kişinin ölümüne, 20.000 kişinin yaralanmasına yol açan "uçan bomba" V1'lerin atıldığı üs de yerle bir edilmişti. Ancak birden gökyüzünde meydana gelen korkunç bir patlama bütün mahalleyi alt üst etti. Yüzlerce metre çapında bir daire yerle bir oldu. Her yanı korkunç alevler sardı. Almanların geliştirdiği V2 "uçan bombası" hedefine başarıyla ulaşmıştı. Bu bomba yalnızca Londra'da 10.000 kişinin ölümüne, 7.000 kişinin yaralanmasına yol açacaktı. Yeni "uçan bombanın" sesten hızlı yol alması, gelişinin önceden haber alınmasını engelliyordu. Alttaki resim Londra'ya düşen bir uçan bombanın yol açtığı hasarı konu ediniyor.

V2 UÇAN BOMBASININ YAPISI: Bu etkili silaha Almanlar, A-4-b adını vermişlerdi. Füze konusunda ulaşılan bütün sonuçlar bu silahta bir araya getirilmişti. 1944 yılında kullanılan V2 füzesi, füze alanında Almanların ve Amerikalıların gerçekleştirdikleri her yenilikten yararlanmıştı. Yanda bu füzenin modeli yer alıyor: 1) Patlayıcı madde taşıyan başlık, 2) Füzenin yönetim odası. Bu bölüm silahın beyni sayılabilir. 3) Alkol deposu, 4) Sıvı oksijen deposu, 5) Türbin pompası, elektrik bataryaları vb, 6) Yanma odası, 7) Eksoz, 8) Füzenin atmosfer dışında yol almasını sağlayan düzenek, 9) Atmosferde yol alış sırasında kullanılan stabilizatörler.

YAPMA UYDULAR: Yapma uydular konusuna başlamadan önce, büyük İngiliz fizikçisi Isaac Newton'un (1642-1727), Güneş ve gezegenlerinin birbirlerini çektiklerini matematiksel olarak ortaya koyduğunu belirtmek gerekir. Newton, ünlü "evrensel çekim" yasasını bulmuştur. Ayrıca, gök cisimleri arasındaki dengenin "kitle" ve "mesafe" ilişkilerine dayandığını göstererek, yapma uydu atma olanaklarını hazırlamıştır. Yandaki çizim, yeryüzünden uzaya nasıl yapma uydu atılabileceğini gösteriyor. A noktasındaki bir yapma uyduya saniyede 7.900 m'lik bir hız sağlanacak olursa, uydu uzayda, Dünya yüzeyiyle karşılaşmayan bir yörünge çizer. Uydunun havalanmasını sağlayacak hız, yer yüzeyine paralel, yani dikey olmalıdır. Uyduya yukarıda belirtilenden daha az bir hız verilecek olursa, yörüngeye girmeyip yeniden Dünya'ya düşer.



İLK UZAY YOLCULUKLARI: İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Amerikalılar, V2 füzeleriyle denemeler yapmaya başladılar. Uzaya yapma bir uydu atma fikri geliştirilerek, Vanguard projesi uygulamaya konuldu. Bu proje bilimsel araçlar taşıyacak bir uydunun yörüngeye oturtulmasını öngörüyordu. Ancak 4 Ekim 1957'de Sovyetler Birliği ilk yapma uydu olan Sputnik'i yörüngeye yerleştirmeyi başardı. Altta ilk yapma uydular görülüyor: 1) Sputnik (SSCB), 4.10.1957/4.1.1958 arasında yörüngede kalmıştır. 2) Explorer (ABD), 1.2.1958'de atılmış ve Van Allen halkalarını keşfetmiştir, 3) Vanguard 2 (ABD), 17.3.1958'de atılmış ve 1964'e kadar Dünya'ya bilgi göndermiştir.



YAPMA UYDULARIN ÖNEMİ: Yanda, 1958'de ilk Amerikan yapma uydusu Explorer 1'i yörüngeye yerleştiren Jüpiter C füzesi görülüyor. 1962'ye kadar 85, 1968'e kadar 160 yapma uydu atılmış, o tarihten sonra da sürekli olarak yapma uydu atmaya devam edilmiştir. Yapma uydular Dünya'ya çok değerli bilgiler yollarlar. Kimi uydular atmosferin üst katmanlarında meteorolojik gözlemler yaparlar. Kimi uydular kozmik ışınları ve göktaşlarını inceleyerek uzuy yolculukları için gerekli bilgileri toplarlar. Yapma uydular radyo ve televizyon yayınlarında aktarma istasyonu olarak da görev alırlar. Böylece kıtalararası yayınlar kolaylaşır. Askerî amaçlarla kullanılan yapma uyduların yanı sıra, deniz ve hava ulaştırması için gerekli verileri toplayan yapma uydular da vardır. Yapma uyduların ve uzay laboratuvarlarının askerî amaçlar dışında kullanılmaları halinde, insanlığa şimdikinden daha fazla yarar sağlayacakları bir gerçektir. Nitekim Güneş enerjisinden, ısınma ya da tuzlu suyu tuzundan arındırma amacıyla yararlanmak için yapma uydulardan yararlanılacaktır. Yapma uydular Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği tarafından atılmakla birlikte, Almanya, Fransa ve İtalya gibi Avrupa devletlerinin de bu alanda çalışmalar yaptıkları bilinmektedir.

UZAY VE İNSAN: Yapma uydular çeşitli alanlarda yararlı olmuşlar, bilim ve tekniğin ilerlemesine katkıda bulunmuşlardır. Uzayı tanımak amacıyla gerçekleştirilmiş olmalarına karşılık, sağladıkları yararlar Dünya'da kullanılmıştır. Yapma uyduların küçük ve hafif olmaları, gerektiğinde bu uydularda kullanılmak üzere, çok küçük boyutlu aygıtların yapımına yol açmıştır. Böylece kalp hastalarının kalp atışlarını düzenlemek amacıyla deri altına yerleştirilen elektronik araçlar, sağırların duymalarını sağlayacak yine elektronik kulaklıklar yapılmıştır. Yapma uydularda çok hafif ve sıcağa çok dayanıklı malzeme kullanıldığından, sanayi bu yönde büyük gelişmeler sağlamıştır. Uzay denemelerinde elde edilen sonuçlardan madenlerde bile yararlanılmaktadır. Öte yandan uzay çalışmaları, elektronik beyinlerin de gelişmesine yol açmış, elektronik beyinler çeşitli sanayi dallarında büyük bir yaygınlığa ulaşmışlardır. Yapma uydulardan sonra, sıra insanın uzaya çıkmasına gelmiştir. Ama bunun için çeşitli zorlukları yenmek ve ağırlıksızlık sorununa bir çözüm getirmek gerekmiştir.

UZAYA ÇIKAN İLK İNSAN: 12 Nisan 1961 tarihinde Sovyetler Birliği'nin uzaya yolladığı Vostok 1, 250 km. yükseklikte, Dünya çevresinde bir tur yapmıştır. Taşıtı hava binbaşısı Yuri Gagarin yönetmişti. 1961'de Sovyetler Birliği Vostos 2 ile, German Titov'u uzaya göndermiştir. Titov, Dünya çevresinde 17 kez dönmüş, uzayda 25 saat 18 dakika kalmıştır. 20 Şubat 1962'de ise Amerikalılar, Mercury Friendship 7 ile, John Glenn'i uzaya yollamışlardır. Glenn, Dünya çevresinde üç kez dönmüştür. Üstte Gagarin ve Vostok görülüyor.

UZAY ADAMI: Üstteki resim Amerikalı uzay adamlarının uzayda giydikleri giysileri gösteriyor. 1) Güneşten koruyan başlık, 2) Hareket düzeneği, 3) Alet çantası, 4) Uzay giysisi, 5) Gemiyle bağlantı kablosu, 6) Hareket düzeneği kolu.

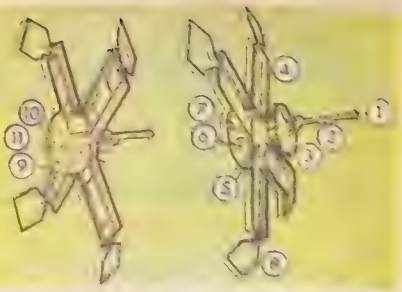
İLK UZAY UÇUŞUNDAN AY YOLCULUĞUNA: Gagarin'in gerçekleştirdiği ilk uçuştan sonra uzay uçuşları çoğaldı. 24 Mayıs 1962 tarihinde Amerikalılar, Aurora 7 ile, Scott Carpenter'i uzaya yolladılar. Carpenter 4 saat 54 dakika uzayda kaldı. Aynı yılın 1 Ağustos'unda Vostok 3 ve Vostok 4, Nikolaief ve Popoviç adlı uzay adamlarının yönetiminde ortak uçuş yaptılar. 3 Ekim 1963'te Amerikan yapısı Faith 7 taşıtı, L. G. Cooper'in yönetiminde yörüngeye girerek 34 saat kaldı. 16 Haziran'da ise ilk kez bir kadın uzaya çıktı. Sovyet yapısı Vostok 6, Valentina Tereçkova'nın yönetiminde yörüngeye girerek iki gün önce uzaya atılmış olan Bikovski yönetimindeki Vostok 5 ile ortak uçuş yaptı. Ertesi yılın 12 Ekim'inde Sovyetler, 5 ton ağırlığındaki Voskhod 1 ile üç kişiyi (Komarov, Feoktistov ve Yegorov) uzaya yolladılar. Ertesi yıl uzay tarihinde yeni bir aşama gerçekleşti. Voskhod 2 yörüngedeyken, uzay adamı Leonov, taşıtın dışına çıkarak uzayda yürüdü. Aynı yıl Amerikalı White da, Gemini 4 taşıtından uzaya çıkıp birkaç dakika kaldı. Sonunda 21 Temmuz 1969'da Amerikalı Neil Armstrong ve Aldrin, Ay'a ayak basan ilk Dünyalılar oldular.

GEZEGENLERARASI ARAŞTIRMALAR

GÜNEŞ SİSTEMİNİN DOĞRUDAN İNCELENMESİ: Füzeler, insanların uzayda doğrudan araştırmalar yapabilmelerine olanak sağladı. Füzenin motorunda hem yakıt vardır, hem de yakıtın yanmasını sağlayan yakıcı madde. Bu iki sıvı birbirine karışınca sürekli bir patlama ortaya çıkar. Patlamaya tepki olarak füze ters yönde yol alır. Böylece füze motorları havada oksijen olmaksızın da çalışabilirler ve uzay boşluğunda yol alırlar. Bu motorlar olmasaydı insan Ay'a gidemezdi. Yakın bir gelecekte yakıtlı füzenin yerini atom motorlu füzenin alması beklenmektedir. Hatta ışık hızıyla yol alabilecek fotonlu füzeler bile söz konusudur. Ancak daha çözülmesi gereken birçok sorun vardır. Ay'ı fetheden insan, şimdi de uzay sondaları aracılığıyla öbür gezegenlerde incelemeler yapmaktadır. Gezegenlere yaklaşan ya da yumuşak iniş yapan sondalar, Dünya'ya son derecede yararlı bilgiler göndermektedir. Uzay sondaları genellikle Mars ve Venüs gibi Dünya'ya yakın gezegenlere yollanmaktadır. Bu gezegenlere yollanan sondaların gönderdikleri fotoğraflar, bunların yüzeyinin tanınmasını sağlamıştır.

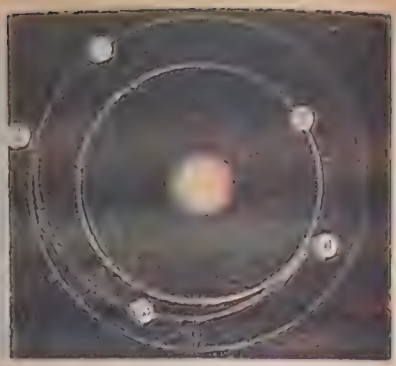
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

UZAY SONDALARI: Yandaki çizim Mariner uzay sondasını gösteriyor. Mariner, Amerikalılar tarafından Mars ve Venüs'ü incelemek amacıyla atılmıştır. Sondanın merkez bölümü, 1.27 metre genişliğinde bir sekizgenden oluşur. Üst bölümdeki dört levha, Güneş ışınlarından elektrik enerjisi sağlar. Küçük bir motor yön düzeltmelerini ayarlar. 1) Anten, 2) İncelenecek gezegenin manyetik alanını ölçmek için manyetometre, 3) Parabolik anten, 4) Güneş levhaları, 5) Güneş puantörü, 6) Füze motor, 7) Sıcaklık ayarlayıcı perde, 8) Kumanda kanatçığı, 9) Hedefe göre ayarlanmış puantör, 10) Elektronik aygıtlar bölümü, 11) Televizyon kamerası.



MARS'IN İNCELENMESİ: Mars gezegenine yollanacak bir uzay taşıtına elverişli koşullar, ancak yirmi beş ayda bir kez ortaya çıkarlar. Bu dönemde, Mars'ın Dünya karşısındaki durumu, bu gezegene oldukça ağır bir uzay taşıtının yollanmasını olanaklı kılar. Ancak bu durumda taşıtın aşması gereken yol biraz daha uzamış olur. Bu nedenle taşıtla Dünya arasında bağlantı kuracak elektronik aygıtların da son derecede büyük bir duyarlığa sahip olmaları gerekir. Mars'ın incelenmesi, Sovyetler Birliği'nin 1 Kasım 1962'de yolladığı Mars 1 uzay sondasıyla başladı. 5 Kasım 1964'de ise Amerikalılar Mariner 3'ü yolladılar. Bu sondanın sekiz buçuk ay süreyle yol alarak, 600 milyon kilometreyi aşması ve yolculuk boyunca sondayı meydana getiren 200.000 parçada hiçbir aksama olmaması gerekiyordu. Nitekim bu deneme başarıyla sonuçlanmadı. Mariner 3, Mars'ın 68 milyon kilometre uzağından geçerek Güneş çevresinde bir yörüngeye girdi. Aynı yılın 28 Kasım tarihinde yollanan Mariner 4 ise, Dünya'ya "kızıl gezegen" Mars'ın ilk fotoğraflarını yolladı. Mars'ın en güzel resimlerini ise 1969 Ağustos'unda Mariner 6 ve 7 yolladılar. Gezegenin 3000 km. kadar yanından geçen bu sondalar, Dünya'ya Mars'ın atmosferi konusunda da çok değerli bilgiler yolladılar. Üstte, Mars'a yollanan bir uzay sondası görülüyor.

VENÜS'ÜN İNCELENMESİ: Amerikalı araştırmacıların Mars'la ilgilenmelerine karşılık, Sovyet bilginlerinin Venüs'e daha fazla ilgi gösterdikleri görülmektedir. Nitekim 1 Şubat 1961'de atılan Venüs 1 adlı Sovyet sondası, gezegenin yüz bin kilometre açığından geçti. 1964'te atılan Zond 1'i, ertesi yıl atılan Venüs 2 ve Venüs 3 izledi. Venüs 3 sondası gezegenin toprağına "dokunmayı" başardı. Nihayet 12 Haziran 1967'de Venüs 4, gezegene yumuşak iniş yaptı. Ancak anteninde meydana gelen bir ârıza Dünya'yla bağlantısını kesti. Amerikalılar da 1967'de Mariner 5 sondasını attılar. Ancak Sovyetler'in attıkları Venüs 5 ve Venüs 6 sondaları, 16 ve 17 Mayıs 1969 tarihlerinde gezegene yaklaşırken yavaşlayıp, taşıdıkları bilimsel araçları bir kapsülle gezegene indirmeyi başardılar. Paraşütle, birbirlerinden 300 km. uzaklıkta iki noktaya inen bu kapsüller (alttaki resim), Venüs konusunda Dünya'ya son derecede önemli bilgiler ulaştırdılar.



DÜNYA'DAN VENÜS'E GİDİŞ: Üstte sağdaki çizim, Dünya'dan atılan bir sondanın Venüs'e gitmek için oturduğu yörüngeyi gösteriyor 1) Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesi, 2) Atış ânı, 3) Sondanın Güneş çevresindeki yörüngesi, 4) Venüs'le karşılaşma noktası, 5) Venüs'ün Güneş çevresindeki yörüngesi. Sonda, Venüs'e ulaşabilmek için 300 milyon kilometre almak zorundadır. Yolculuk yaklaşık olarak üç buçuk ay sürer. Yanda, Venüs'e yollanan bir sondanın çizimi görülüyor: 1) Yakıt deposu, 2) Yıldız puantörü, 3) Güneş puantörü, 4) Basınçlı gaz deposu, 5) Menyetometre, 6) Parabolik anten, 7) Soğutma sistemi, 8) Güneş levhaları, 9) Düzeltmeler için motor, 10) Bilimsel aygıt taşıyan kapsül.

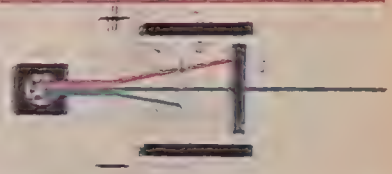
Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

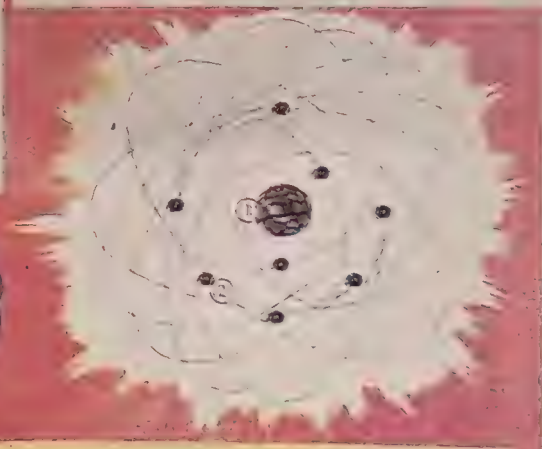
ATOM ÇAĞI

ATOMLAR DÜNYASI: İnsan, içinde yaşadığı çevrede karşılaştığı sorunları birer birer çözüme bağladıktan sonra yepyeni bir dünya ile ilişki kurdu. Bu bilinmeyen dünya, atomlar ve özellikleriydi. Bilim adamları öteden beri maddenin, atom adı verilen çok küçük ve parçalanmaz parçacıklardan oluştuğu görüşündeydiler. John Dalton, görünüşü nasıl olursa olsun her maddenin oldukça az elementten meydana geldiğini ortaya koydu. Ancak değişik elementlerin atomlarını birleştirerek değişik maddeler yapmak mümkündü. Amedeo Avogadro atomla molekül arasındaki ayrımı ortaya çıkardı. Molekül bir atom topluluğudur. Bu atomlar değişik elementlerden oluşabilir. Örneğin oksijen ve hidrojen atomlarının birleşmesi suyu meydana getirir. XIX. yüzyılın sonuna kadar yalnızca 92 element biliniyordu. 1898 yılı Kasım ayında Pierre ve Marie Curie'nin radyoaktiviteyi keşfetmeleri, atomun bölünmezliği inancını sarstı. Gerçekten de bu iki bilim adamının deneyleri atomun bölünebileceğini gösteriyordu. Radyoaktivite, atom tarafından yayınlanan taneciklerden başka bir şey değildi. Demek ki atom, maddenin enerjiye dönüşmesi yoluyla kendisini tüketebiliyordu. Bu buluş bilim tarihinde yeni bir aşama sayıldı.

ATOM KURAMI: John Dalton'a göre atomlar değişmez ve bölünmez. Aralarında birleşerek molekküller meydana getirirler. Molekküller yeniden atomlara ayrılınca, atomlar başka atomlarla birleşerek yeni molekküller oluşturabilirler.

RADYOAKTIVITE: Atom bölünebilir. Atom üç ayrı tür ışınım yayar: 1) Alfa ışınları, artı yüklü olup bir mıknatısın negatif kutbu tarafından çekilirler. Bir karton bunları durdurur. 2) Beta ışınları eksi yüklü olup, bir santimetre kalınlığında bir alüminyum kâğıdıyla durdurulabilirler. 3) Gamma ışınları elektrik açısından yansız olup sapmaya uğramazlar.





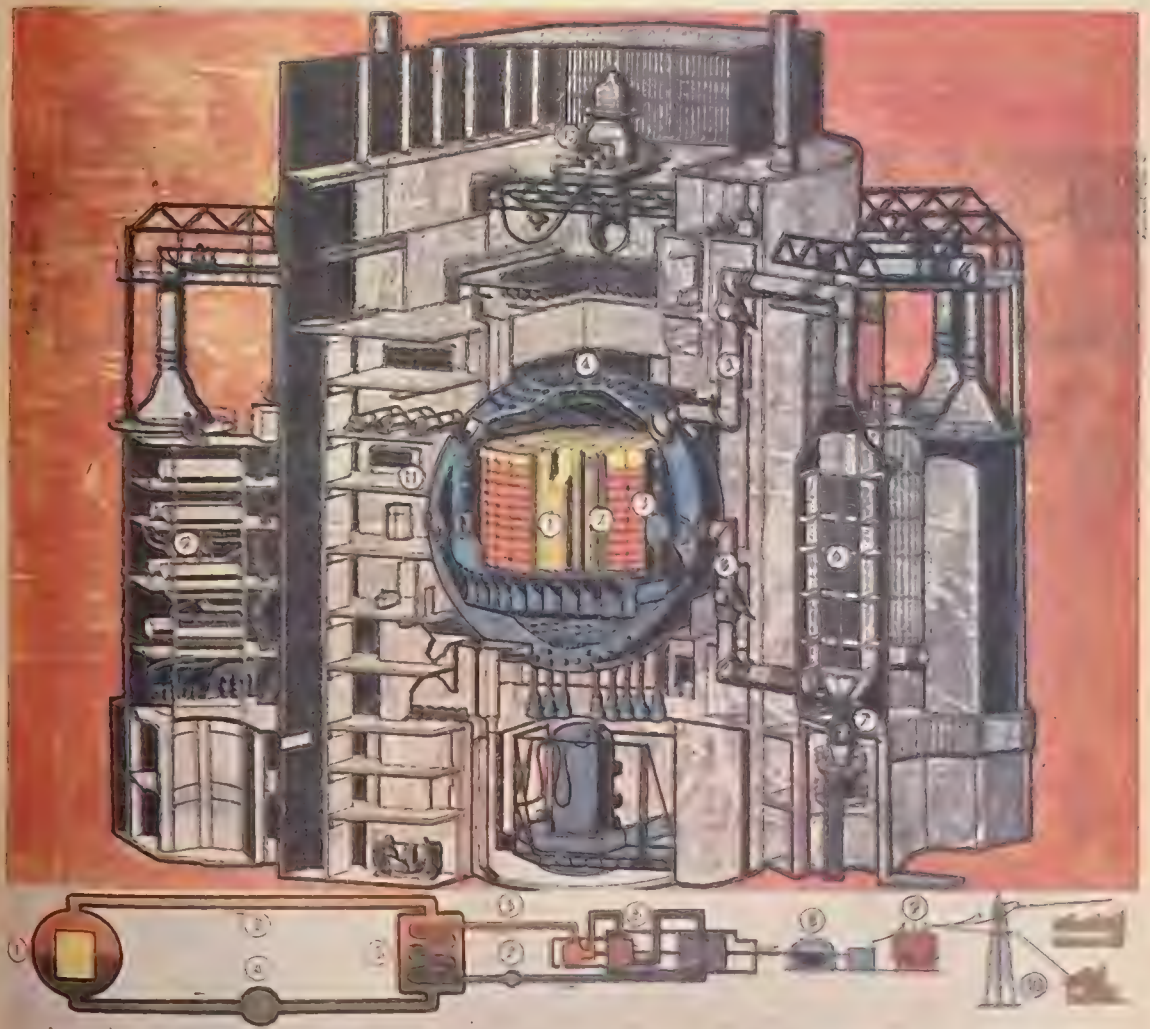
ATOMUN YAPISI: Radyum ve uranyum tarafından yayılan ışınların incelenmesi, atomun artı yüklü "protonlardan" oluşan bir merkez çekirdekle (1), yüksüz "nötronlardan" oluştuğunu göstermiştir. Çekirdeğin çevresinde, tıpkı Güneş sisteminde olduğu gibi, eksi yüklü ve hemen hemen ağırlıksız tanecikler olan "elektronlar" döner. Elektron sayısı proton sayısına eşit olup her elemente göre değişir. Bu sayıya "atom sayısı" denilir. En hafif element olan hidrojenin, çevresinde bir elektron dönen tek bir protonu vardır. En ağır element olan uranyumun ise 92 protonu ve 92 elektronu vardır. Üstte solda uranyum atomunun çizimi yer alıyor.

MADDENİN DÖNÜŞÜMÜ: Ernest Rutherford (1871-1937), azot atomlarını alfa ışınlarıyla bombardıman etti. 1919'da yaptığı bu deneyde, bir alfa taneciği bir azot çekirdeğine çarpınca, çekirdek parçalanıp içerdiği yedi protondan bazılarını serbest bırakıyordu. Serbest kalan protonlardan her biri bir elektron kaparak, bir hidrojen atomuna dönüşüyordu.

ZİNCİRLEME TEPKİ: Rutherford deneyi iki açıdan çok önemliydi. İlkin atomun bölünebilir olduğunu gösteriyordu. Sonra da, büyük bilgin Albert Einstein'ın (1879-1955) "kitle" ile "enerjinin" temelde aynı şeyler olduğu görüşünü doğruluyordu. Yüzyıllar boyunca kitle ile enerjinin ayrı ayrı şeyler oldukları öne sürülmüştü. Oysa atom parçalanırken enerji açığa çıkarıyor ve Einstein'in haklı olduğunu gösteriyordu. "Nötronun" bulunması atom enerjisinin kullanılmasını gündeme getirdi. Nötron, atom çekirdeklerinde bulunan ve elektrik yükü olmayan bir taneciktir. Yalnızca hidrojen atomunda nötron yoktur. Nötronun elektrik yükü olmadığı için, hiçbir sapmaya uğramadan, herhangi bir çekirdeği vurabilir. İtalyan Enrico Fermi (1901-1954), 1942 yılında, enerji üretmek amacıyla uranyum çekirdeklerini nötron bombardımanına tuttu. Meydana getirdiği "pilde", üstte görüldüğü gibi, zincirleme bir tepki ortaya çıkıyordu. Bir nötron (1) uranyum çekirdeğine (2) çarpınca, çekirdek ikiye ayrılıp, iki nötronla (3) enerji açığa çıkartıyordu. Yeni nötronlar başka uranyum çekirdeklerine çarpıyorlar ve işlemler böylece devam ediyordu. Çarpılan çekirdek sayısı çoğaldıkça üreyen enerji de inanılmaz ölçüde artıyordu. Bu çoğalışı şöyle bir örnekle açıklayabiliriz. Bir çocuk iki arkadaşına mektup yazıp, her birinin de ikişer arkadaşına mektup yazmasını isteyecek olursa, kısa sürede milyonlarca çocuk mektup yazacaktır.

ATOM ENERJİSİNİN GÜCÜ: Karbon (C) yaktığımızda, her karbon atomu iki oksijen (O) atomuyla birleşerek karbondioksit (CO_2) meydana getirir. Böylece havanın oksijeniyle birleşen karbon, gaz haline dönüşür. Bu süreç sırasında moleküllerin hızlı hareketler yapmaları ısı açığa çıkartır. Değişik maddelerin atomlarının birleşerek yeni maddeler meydana getirmelerine karşılık, çekirdekler bir değişikliğe uğramazlar. Buna karşılık bir atom çekirdeği kırıldığında, maddenin kendisi, yani kitle ısıya dönüşür. Atom çekirdeğinin içerdiği korkunç enerjiyi Einstein farketmişti. Einstein'ın ünlü formülüne göre, enerji, çekirdek kitlesinin, ışık hızının karesiyle çarpımına eşittir. Ortaya çıkan sayı öylesine büyüktür ki, ancak elektronik makinelerle hesaplanır. Işık hızı saniyede 300.000 km. olduğuna göre karesi 90 milyara eşittir. 6 Ağustos 1945'te Amerikalıların Hiroşima'ya (Japonya) attıkları atom bombası yüzbin kişinin ölümüne yol açarak (yanda) atomun yıkım gücünü kanıtladı.

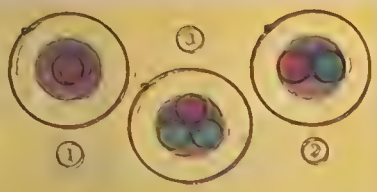
ATOM ENERJİSİNİN ÖNEMİ: Atomun parçalanmasından önce, çeşitli enerji türlerinden yararlanılmıştı. Başlangıçta yalnızca kendi gücünü kullanan insan, giderek hayvan, su ve rüzgâr gücünden yararlanmayı öğrendi. Daha sonra buhar makinesi sanayi ve ulaştırmanın gelişmesi için gerekli enerjiyi sağladı. Dinamonun bulunması, bunu türbo alternatörün izlemesi elektrik enerjisini uygulama alanına soktu. Çağdaş uygarlığın başlıca gereksinimlerinden biri olan enerji kaynakları süratle tükenmektedir. Kömür, petrol ve doğal gaz yatakları tükendiğinde Dünya'da büyük bir enerji bunalımı ortaya çıkacaktır. Bu durumda atom enerjisinden yararlanmak mümkün olacaktır. Şimdiden birçok ülkede atom santralları kurulmaktadır. Bu santrallar birkaç ton uranyumla enerji üretmektedirler. Uranyum yatakları ise şimdilik yeterlidir. Yalnızca Amerika'da 7.000 milyar ton kömürle sağlanacak enerjiyi verebilecek miktarda uranyum yatakları vardır. İlk atom santralı 1955'te Moskova yakınlarında kurularak işletmeye açılmıştır. Bunu Dünya'nın başka ülkelerindeki santrallar izledi.

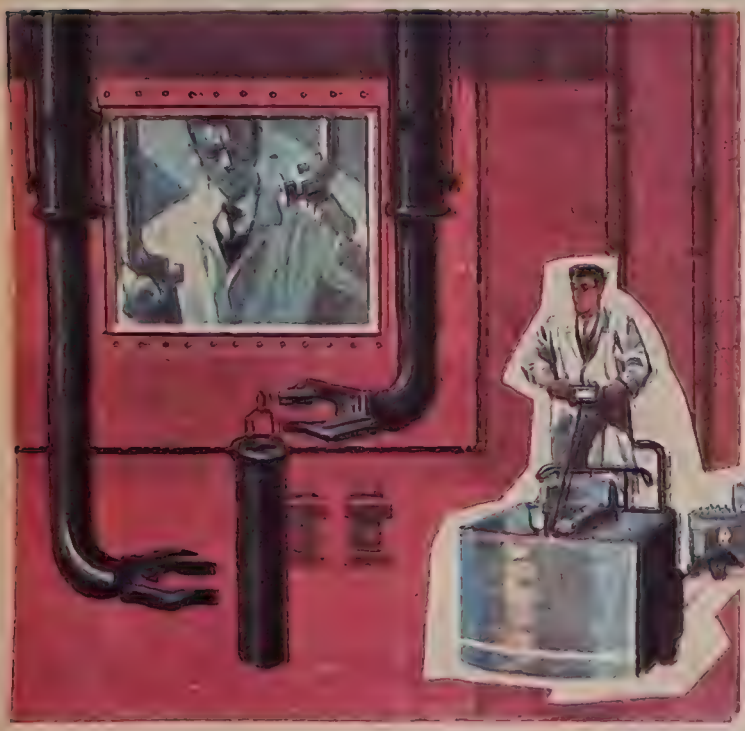


ATOM SANTRALI: Nükleer reaktörde meydana gelen zincirleme tepki sırasında ısı biçiminde büyük miktarda enerji açığa çıktığını gördük. Atom santralında bu enerji, soğutucu görevi gören bir sıvıya ya da gaza ulaştırılır. Nükleer tepkime sonucu açığa çıkan ısı enerjisi, soğutucu tarafından, yüksek sıcaklıkta bir su dolaşımına aktarılır. Buhar, türbinleri harekete geçirir. Reaktör, buhar üretimi için bir kazan rolü oynar. Ancak verimi, kömürlü ya da gazlı bir kazanın veriminden çok daha yüksektir. Üstte, 320.000 kilovat gücünde bir atom santralı görülüyor. 1) Reaktörün çekirdeği, 2) Atom tepkimelerini düzenleyen grafit, 3) İç, çelik katmanı, 4) Tepkime denetim çubukları, 5) Sıcak gaz çıkışı, 6) Isı değiştirici, 7) Soğutucu pompası, 8) Soğuk gaz girişi, 9) Buharın oluştuğu kazanlar, 10) Reaktörün kumanda bölümü, 11) Denetim düzeneği. Alttaki küçük çizim atom enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesini gösteriyor. 1) Atom reaktörü, 2) Soğuk gaz borusu, 3) Isı değiştirici, 4) Gaz pompası, 5) Buhar borusu, 6) Buharlı türbin, 7) Su pompası, 8) Elektrik üreteci, 9) Transformatör, 10) Kullanılabilir elektrik enerjisi.

İZOTOPLARIN KULLANIM ALANLARI

İZOTOPLAR: Atom enerjisi yalnızca ısı kaynağı olarak kullanılmaz. Atom parçalanmasının kimi ürünleri, tıp, tarım ve çeşitli sanayi sektörlerinde yarar sağlarlar. Söz konusu ürünler radyoaktif izotoplardır. İzotop nedir? Yandaki çizim bir hidrojen atomunu (1) gösteriyor. Bildiğiniz gibi hidrojen atomu bir protonla (çekirdek) çevresinde dönen bir elektrondan oluşur. Ancak doğada, yapısı değişik hidrojen atomları da vardır. Nitekim kimi hidrojen atomları bir proton ve bir nötron (2), kimi atomlar ise bir proton iki nötron (3) içerirler. Bu atomların kimyasal özellikleri aynı fakat ağırlıkları ayrıdır.





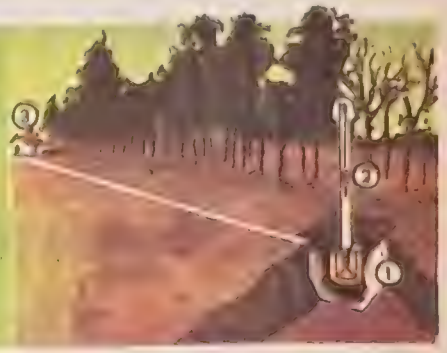
RADYOAKTİF İZOTOP ÜRETİMİ: Doğada iki tür uranyum vardır. En yaygını U-238'dir. Daha hafif olan ikinci tür ise U-235'tir U-235'in özelliği kararsız olmasıdır. Atomlarının çekirdekleri sürekli olarak "parçalanırlar". Demek ki bu izotop radyoaktiftir. Becquerel'in deneyinde, koruma kâğıdının altındaki fotoğraf filminin etkilenmesini, peşblendin içerdiği U-235'in radyoaktivitesi sağlıyordu. U-235 doğada bulunur ve nükleer reaktörlerde kullanılır. Bu doğal izotopların yanı sıra, bilginlerin ürettikleri yapay izotoplar da vardır. Bunun için benzer elementler bir nükleer reaktörde yüksek sıcaklıktan geçirilir.

GEIGER SAYACI: Radyoaktif izotoplar sürekli olarak alfa, beta ve gamma tanecikleri saçarlar Gamma taneciklerinin delici yetenekleri yüksek olduğu için bunlar çok tehlikelidir. Bu nedenle radyoaktif izotop üretimi büyük özen ve özel aygıtlar gerektirir. Çalışanların korunması için kalın beton ya da çelik perdeler yapılır. Radyoaktif artıkların yok edilmesi de önemli bir sorundur. Üstte radyoaktif izotopların üretim ve taşınmasında kullanılan bazı aygıtlar görülüyor. Radyoaktivite Geiger sayacı adı verilen bir aygıtla saptanır (yanda).

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

RADYOAKTİF İZOTOPLARIN KULLANILMASI: Bohemya'nın San Joachimstal kasabası halkı eski çağlardan beri, kasaba yakınındaki bir maden ocağından çıkartılan peşblentten nazarlıklar yapardı. Bu nazarlıkların insanları koruduğuna inanılırdı. Curie'lerin radyoaktiviteyi bulmalarından sonra bu kasaba, ilk radyoaktiviteyle tedavi merkezi oldu. Kanserli hastalar Joachimsthal'a akın ettiler. Radyoaktif izotopların tedavi amacıyla kullanımını çeşitli sanayi sektörlerindeki uygulamalar izledi. Öyle ki, radyoaktif izotoplar en akla gelmeyecek alanlarda bile kullanılır oldular. Örneğin diş macunlarının hazırlanmasında bile bu izotoplardan yararlanılmaktadır.

İZOTOPLAR VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA: Işınımların bitkiler üzerindeki etkileri gamma ışınları aracılığıyla incelenir. Bu amaçla bir ormana, radyoaktif sezyum (2) içeren kurşun bir kap (1) yerleştirilir. Uzaktaki bir evden (3) verilen kumanda ile, sezyum her gün birkaç saat süreyle ışınım yayar.



RADYO, İZOTOPLAR VE TIP: Yandaki resim "kobalt bombası" denilen aygıtı gösteriyor. İki ton ağırlığında kurşun bir bloktan oluşan aygıt kobalt (Co-60) içerir. Kobalt çok radyoaktif bir izotoptur. Aygıtın, ayarlanabilir bir deliği aracılığıyla, ışınlar vücudun hasta bölümüne yöneltilir. Nükleer tepkime artıklarından elde edilen sezyum da kanser tedavisinde kullanılır. Akciğerlerin ve tiroid bezinin tedavisinde kullanılan izotoplar da vardır.

İŞARETLİ HÜCRELER: 1955 yılında, bir İngiliz cerrahı yapışık doğmuş iki bebeği birbirlerinden ayırmak için izotoplardan yararlandı. Bu alanda daha önce yapılan girişimler hep başarısızlıkla sonuçlanmıştı. Yapışık bebeklerin kanına ufak dozda radyoaktif fosfor verildi. Küçük bir Geiger sayacı aracılığıyla fosforun dolaşım sisteminde izlediği yol saptandı. Böylece iki bebeğin dolaşım sistemleri tanınmış oldu. Cerrah ameliyat sonunda bebeklerin birinin yaşayabileceği görüşündeydi. Nitekim sonuç böyle oldu. Kurtulan bebek yaşamını sağlıklı bir biçimde sürdürdü. Demek ki insan vücudu incelenirken bazı hücreleri izotoplarla işaretlemek ve bunları bir Geiger sayacıyla izlemek mümkündür.

RADYO İZOTOPLAR, ENDÜSTRİ: Üstte soldaki çizim radyoaktif izotoplar aracılığıyla bir sacın kalınlığının ölçülmesini gösteriyor. İzotop kaynağı (1) saca (2) ışınım yollar. Sacın kalınlığı değişirse, içinden geçen radyoaktif taneciklerin sayısı da değişir ve bu değişiklik bir sayaca (3) yansır. Böylece üretilen sacın kalınlığı sürekli olarak denetlenebilir. Radyoaktif izotoplar besinlerin korunmasına da yararlar. Kobalt ışınımı yiyen patatesler filiz vermezler, sosis ve jambonlar ise normalden dört-beş kat daha geç bozulurlar. Zararlı böcekler de bu yöntemle yok edilebilir.

ATOM ENERJİSİ VE BARIŞÇIL AMAÇLAR: Atom enerjisi insanlığın gerçekleştirdiği en büyük buluşlardan birini oluşturur. Bu enerjinin barışçıl amaçlarla kullanılması halinde insanlığa büyük yararları olacağı kesindir. Bilim adamları bu doğrultuda çeşitli çalışmalar yapmaktadırlar. Ancak bilimsel sonuçların, barışçıl amaçlardan önce askeri amaçlarla kullanıldıkları da bir gerçektir. Nitekim son olarak gerçekleştirilen hidrojen bombası, büyük bir yıkım gücüne sahiptir. Hidrojen bombası patladığında Güneş'teki sıcaklığa eş bir sıcaklık yaymaktadır. Bilginler bu büyük enerji kaynağının insanlar için yararlı bir biçimde kullanılması için tasarılar geliştirmektedir. Nükleer santrallerde, atomun ağır ağır parçalanması, kullanılabilir enerji sağlarken, hidrojen bombasındaki atomların aniden parçalanması, denetlenemez bir enerji gücü üretmektedir.

GÜNEŞTE NELER OLUYOR?: Güneşte, ısı çok yüksek olduğundan hidrojen atomları birleşerek büyük bir enerji açığa çıkartırlar. Üstteki çizimde, iki dueteryum atomu (1) birleşerek (2) bir helyum atomu (3) oluşturuyorlar. Bu arada bir proton (4) ve büyük miktarda enerji (5) açığa çıkar.

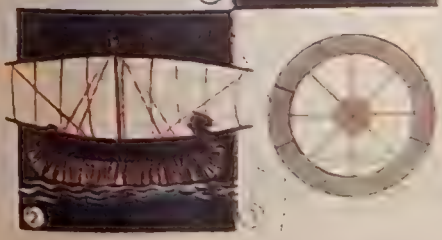
TERMONÜKLEER TEPKİME: Yakın bir geçmişe kadar, hiç kimse yeryüzünde Güneş'teki koşulların yapay olarak gerçekleştirilebileceğini düşünemiyordu. 1932'de Cockroft ve Walton'un çalışmaları çekirdek parçalanması kuramının yolunu açmıştı ama, hidrojen atomlarının eriyip helyum atomları meydana getirmeleri için gerekli milyonlarca derecelik sıcaklığın yapay olarak gerçekleştirilmesi olanak dışı sayılıyordu. Termonükleer tepkime, yani hidrojen atomlarının helyum atomlarına dönüşmesi, atom bombasıyla gerçekleşti. Atom bombası çok yüksek sıcaklık üretebiliyordu. Üstteki çizim, termonükleer bir tepkime meydana getirebilmek için kullanılan bir düzeneği gösteriyor. Avusturyalı Peter Thonemann'ın yaptığı bu aygıt, boru (1) biçiminde olup, gaz halindeki döteryumu (2) iki büyük mıknatısın (3 ve 4) ürettiği elektrik aracılığıyla 5 milyon derece sıcaklığa çıkartır. Bu aygıt termonükleer tepkimeden barışçıl amaçlarla yararlanmayı sağlayacaktır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

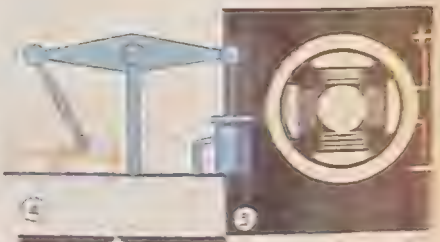
GÜNÜMÜZDE ENERJİ

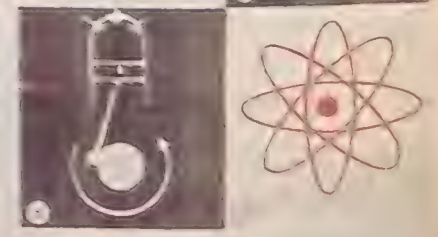
İNSANIN YARDIMCISI ENERJİ: Enerjinin, uygarlığın gelişmesi açısından taşıdığı büyük öneme daha önce değindik. Şimdi de çeşitli enerji türlerinin kullanımının başlıca sonuçlarını belirtelim. İnsanın yalnızca kendi gücüyle rüzgâr ve su enerjisinden yararlandığı dönemde, yaşam düzeyi de oldukça basitti. Sanayi devrimiyle, yani buhar makinesinin bulunmasıyla tüketim maddelerinin üretiminde ve haberleşme ve ulaştırma alanlarında büyük bir gelişme sağlandı. Sanayileşme, insanın yaşam düzeyini de önemli ölçüde yükseltti.

ÇEŞİTLİ ENERJİ TÜRLERİ: Üstteki çizim çeşitli enerji türlerini gösteriyor: 1) Isı enerjisi (yanan kömür), 2) (Kaynayan su), 3) Esnek enerji (buhar), 4) Kinetik enerji (mekanik hareketler), 5) Elektrik enerjisi (dinamo), 6) Termik enerji (lambanın ısısı), 7) Işıma enerjisi (ışık).

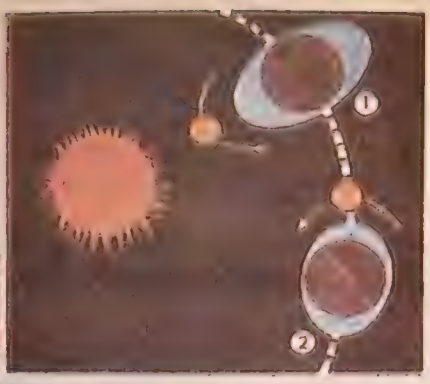


Yandaki çizimler insanın tarih boyunca hangi enerjileri kullandığını gösteriyor: 1) Hayvan enerjisi (İ.Ö. 3000'den başlayarak), 2) Rüzgâr enerjisi (İ.Ö. 3000'den başlayarak), 3) Su çarkı (İ.Ö. 300'den başlayarak), 4) Buhar makinesi (1711'den başlayarak), 5) Elektrik üreteci (1832'den başlayarak), 6) İç yanmalı motor (1860'dan başlayarak), 7) Atom enerjisi (1942'den başlayarak).





GELGİT ENERJİSİ: Tekniğin ilerlemesine karşın, insan doğanın kendisine sunduğu enerji kaynaklarından yararlanmayı sürdürmektedir. Teknik, doğal enerji kaynaklarından daha başarılı bir biçimde yararlanma olanaklarını getirmiştir. Gelgitlerin, denizlerde yol açtıkları kabarmalar ve alçalmalar büyük bir enerji kaynağı oluştururlar. Eski çağlarda bu bölgelerde gelgit değirmenleri kullanılırdı. Bugün gelgit enerjisiyle elektrik üretilebilmektedir. Fransa'da Rance halicinde kurulan 24 türbinli bir santral (altta), suların gelgit hareketinden yararlanarak yılda 537.000 megavat elektrik enerjisi üretmektedir.



GELGİTİN OLUŞUMU: Ay ile Güneş aynı eksen üzerinde bulunduğunda gelgitin şiddeti artar. Resimdeki 1. şekil Ay, Güneş ve Dünya'nın aynı çizgideki durumunu; 2. şekilse gelgitin yalnızca Ay'ın çekimiyle oluştuğu durumu göstermektedir.

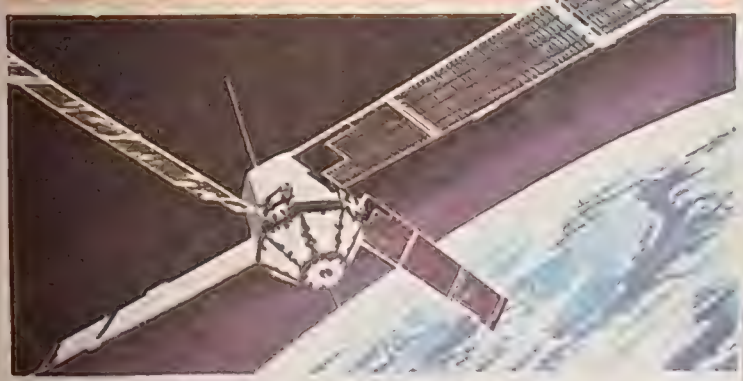
ELEKTRİK ÜRETEN GELGİTLER: Üstteki çizimler gelgitlerin türbin çarkları üzerindeki etkisini gösteriyor. Sular kabarınca (1), iç havuz dolar ve su 3 ve 4 numaralı kanallar aracılığıyla türbine etkir. Sular inince (5) iç havuz boşalır ve sular 6 ve 7 numaralı kanallar aracılığıyla türbine etkir. Yanda türbinin kesiti: 1) Türbin, 2) Vana, 3) Elektrik üreteci, 4) Bent, 5) Bağlantı yolu.

JEOTERMİK ENERJİNİN KULLANIMI: İnsanın kullandığı enerji türlerinden birini de yeraltı güçleri sağlar. Jeotermik enerji denilen bu enerji türü sıcak su kaynaklarıyla, yerden yüksek sıcaklıkta fışkıran buharlardan oluşur. Dünya'nın birçok bölgesinde görülen bu enerji kaynağı her zaman verimli bir biçimde kullanılamaz. Kimi bölgelerdeyse jeotermik enerji çok yararlı olur. Örneğin İtalya'nın Larderello bölgesinde, yerden çıkan buharlarla elektrik enerjisi üretildiği gibi, içerdikleri ürünlerden (klor, kükürt) de yararlanılır (solda). İzlanda'da Reykjavik kentinde, evler kaynaçlarla ısıtılır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

GÜNEŞ ENERJİSİ: Güneş'in yaydığı büyük enerjinin yalnızca çok küçük bir bölümü Dünya'ya ulaşır. Bu enerji, gündüze, geceye, mevsimlere ve bulutların durumuna göre, Dünya'ya değişik oranlarda etkir. Güneş enerjisi olmasaydı yeryüzünde bugünkü yaşam biçimi de olmazdı. Bugün Güneş enerjisinden sanayide yararlanmanın yolları aranmaktadır. Güneş enerjisinin sanayide kullanılması uygarlığa yeni aşamalar yaptıracaktır. Altta soldaki resimde, Güneş ışınlarının sağladığı ısı etkisiyle 3.000° C'de eriyen mineraller görülüyor.

GÜNEŞ IŞINLARI: Yukardaki çizim Güneş'in yaydığı enerjinin Dünya'da nasıl kullanıldığını gösteriyor: 1) Isıl enerji, ısıtma, havalandırma, damıtma ve soğutma işlemlerinde kullanılır, 2) Güneş ışınları, Güneş bataryaları aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülür (soldaki resme de bakın). 3) Güneş enerjisi, hayvanların ve bitkilerin yaşamını belirleyen fotokimyasal süreçler üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir.

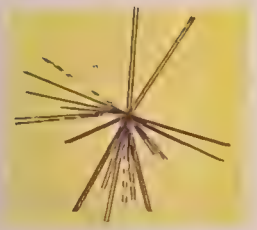


DENİZ SUYUNUN TUZUNU GİDERME: Güneş enerjisi, petrol yataklarına sahip olmayan ülkeler açısından daha da büyük bir önem taşır. Örneğin Japonya'da Güneş enerjisiyle ısınma gittikçe yaygınlaşmaktadır. Ama Güneş enerjisinin en önemli uygulanma alanlarından biri, kuşkusuz deniz suyunun tuzdan arındırılmasıdır. Yandaki çizim bu işlemi gösteriyor: 1) Tuzlu suyu yukarı çıkartan pompa, 2) Güneş ışınlarına açık depo, 3) Buharlaşma damlacıklarının oluştuğu cam yüzey, 4) Bağlantı borusu, 5) İçme suyunun toplandığı depo.

İNSANLIĞIN GELECEĞİ

TANECİKLERİN ARAŞTIRILMASI: Atom enerjisi bugün çeşitli kullanım alanları bulmuştur. Bir yandan da bilim adamları atom adı verilen, küçük fakat karmaşık yapının özelliklerini incelemeyi sürdürmektedirler. Bu amaçla çeşitli aygıtlar geliştirilmiştir. 1897'de J. Thompson'un yaptığı basit bir cam tüp, "elektronun" keşfini sağlamıştır. Elektron, insanın keşfettiği ilk element taneciğidir. Solda görülen ve "sis odası" adı verilen aygıtı C.T.R. Wilson yapmıştır. Bu aygıtla 1933 yılında, bir başka tanecik keşfedilmiştir. Bu tanecik pozitondur. Bugün yüzü aşkın tanecik keşfedilmiş ve sınıflandırılmıştır.

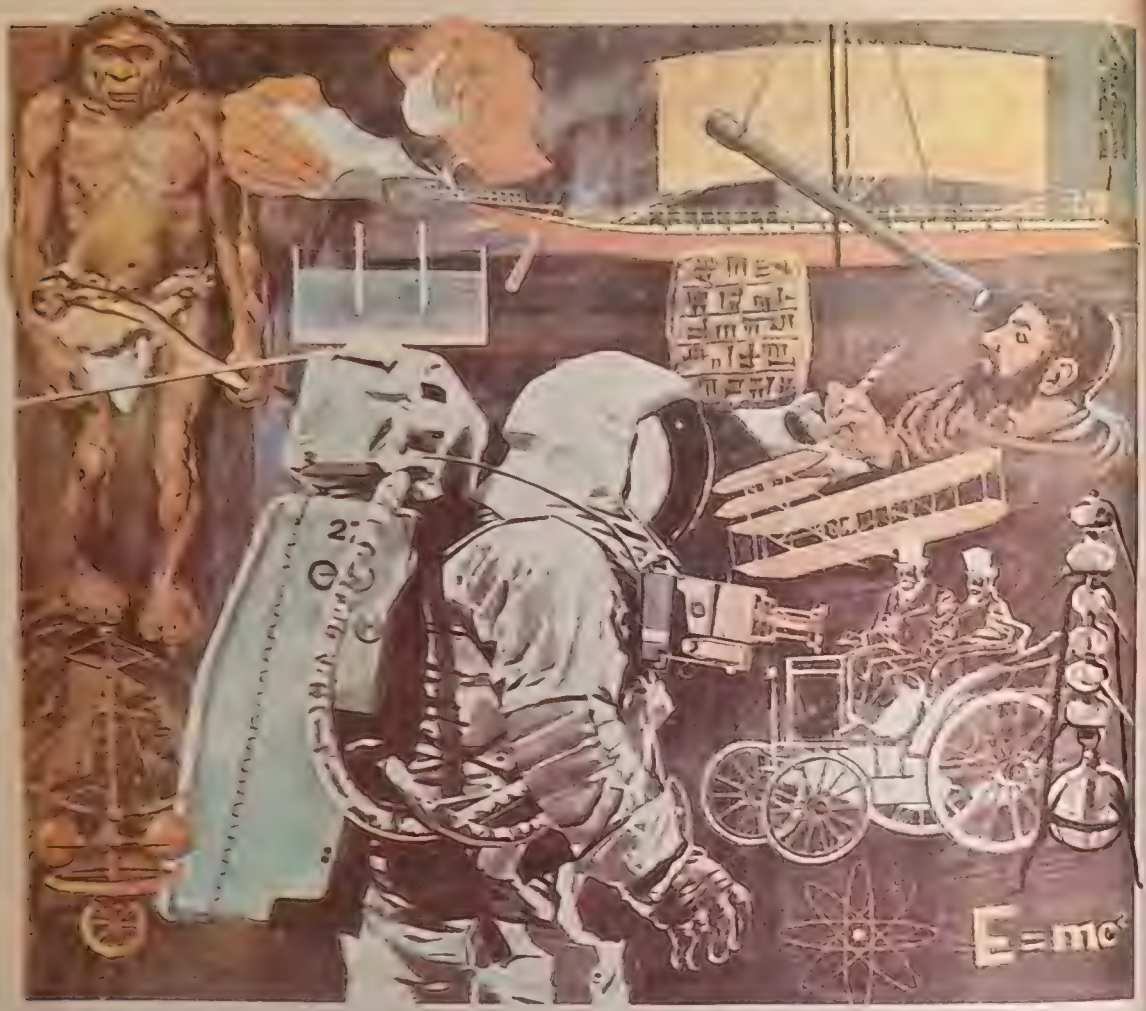
TANECİK HIZLANDIRICILAR: Taneciklerle ilgili ilk araştırmalar kozmik ışınların incelenmesi yoluyla olmuştur. Dağların yüksek kesimlerine ya da balonlara fotoğraf filmleri yerleştirilmiş, uzaydan gelen ışınların filmler üzerinde meydana getirdikleri işaretler, bilginlere "çarpma" sırasında taneciklerin nasıl davrandıkları konusunda ipucu vermiştir. Bu araştırmalar bugün siklotron, bevatron, kozmotron vb. adı verilen hızlandırıcılarla yapılmaktadır. Hızlandırıcılar, daire biçiminde bir tünelden oluşurlar. Bu tünelde, mânyetik etkilerle, protonlara çok yüksek hız verilir. Protonlar bir metal ağa çarparak atom çekirdeklerini kırar ve taneciği serbest bıraktırırlar. Yandaki çizim hızlandırılmış bir protonun, çarpma sonucu bıraktığı izi gösteriyor. Her çizgi bir taneciği belirtmektedir. Üstte de elektronların hızlandırıldığı bir elektrosenkroton görülüyor.



Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

IŞIĞIN ÇELİŞKİSİ: Bir trende yolculuk yaptığımızı düşünelim. Bitişik kompartımanda kurulu küçük bir masada, iki çocuk masa tenisi oynamakta olsun. Tren büyük bir hızla yol alırken, top, kendisine vuran raketlerin etkisiyle, masanın bir o yanına, bir bu yanına gidip gelir. Bir süre sonra, trenin hızının çok azaldığını varsayalım. Top yine aynı hızla masanın iki yanına çarpmaya devam edecektir. Demek ki, yol almakta olan bir sistem içindeki (tren) hareketler, sistemin hızı ne olursa olsun aynı yasalara göre oluşurlar. Eğer topu, trenin dışından gözleyebilseydik, hareketleri bambaşka izlenim uyandırırdı. Top trenin gittiği yönde giderken hızı daha fazla görünürdü (topun hızı trenin hızına eklenmektedir). Demek ki, bir cismin görünür hareketi, gözlemcinin konumuna göre değişmektedir. Hareketin göreceliği adı verilen bu yasa Galileo Galilei tarafından bulunmuştur. Ancak, geçen yüzyılın sonlarında, ışığın hızını inceleyen bilginler, bir çelişkiyle karşılaşmışlardır. Işık, gözlemcinin konumu ne olursa olsun saniyede 300.000 km. hızla yol aldığına göre, bu hareketin, öbür cisimlerin hareketini düzenleyen yasalara göre düzenlendiği nasıl öne sürülebilirdi. Işık, hareketin göreceliği yasasının aksini mi ortaya koyuyordu?

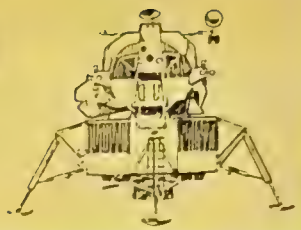
GÖRECELİK KURAMI: Işığın hızının, bulunulan konumla ilgisi olmaksızın bütün yönlerde aynı olması halinde, çok ilginç sonuçlar ortaya çıkar. Örneğin, Dünya, Güneş'in çevresinde saniyede 30 km. hızla döner. Bir ampul yaktığımızda ışığı her yöne yayılır. Bu yayılmanın hızının Dünya'nın hareketinden bağımsız olduğunu varsayalım. Bu durumda, Dünya'nın hareketi yönündeki ışınlar daha ağır yol alacaktır. Çünkü ışık "kendi hesabına" yol aldığına göre, Dünya önündeki ışınların peşinden koşacak, gerisindeki ışınlardan ise sürekli olarak uzaklaşacaktır. Bu olguyu doğrulamak için Michelson, 1881'de birçok deney yapmıştır. Işığın Dünya'ya oranla aynı hızda yayıldığını ve her yöne gittiğini göstermiştir. Yani, ışık-Dünya ilişkisi, topla-tren ilişkisi gibidir. Bu durumda ışık Galilei yasasına uymaktadır. Michelson'un deneyi, Galilei yasasının bütün doğal olaylar için geçerli olduğunu göstermiştir. Ancak çözülmesi gereken bir başka sorun daha vardır. Işığın görecelik ilkesine uyduğunu söyledik. Gözlemcinin konumu değişince ışığın da hızını değiştirmek gerekecektir. Oysa ışığın hızı değişmez. Bu durum nasıl açıklanabilecektir? Albert Einstein'ın görecelik kuramı bu sorunu da çözmüştür. Einstein 1905'de bu kuramı geliştirdiğinde 25 yaşındaydı. Einstein ışık hızının sınır hız olduğunu göstermiştir. Yani doğada bu hızın üstünde bir hız yoktur. Görecelik kuramını doğrulamak için, saniyede 240.000 km. hızla yol alan bir tren düşünelim (A). Yolcu lambayı (1) yakıp ışığını tavandaki aynaya (2) yöneltince, ışınlar dikey olarak (3) gidip gelirler. Olayı perondan izleyen biri ise (B) şunları görecektir: Lamba yanar (1). Işın (2) aynaya yönelirken, trenin hareketi nedeniyle ayna yer değiştirir (3). Aynanın yansıttığı ışın (4), yine yer değiştirmiş olan tabana (5) ulaşır. Öte yandan ikinci resimde alınan yol daha uzundur. Işığın hızı "değişmez" olduğuna göre, iki ayrı yol nasıl olur da "aynı zamanda" alınır? Bu durumda, perondaki gözlemciye göre ışığın daha fazla yol almasını, bu gözlemci için daha fazla bir zamanın geçmiş olmasıyla açıklayabiliriz. Demek ki zaman, büyük bir süratle hareket eden bir sistemde daha ağır geçmektedir. Göreceli olan zamandır. Bu durumda, kırk yıl süren bir uzay yolculuğundan dönecek uzay adamı için zaman sadece birkaç yıl geçmiş olacaktır.



İNSANLIĞIN GELECEĞİ: İlk insanın ortaya çıkışından bugüne kadar uygarlığın sağladığı gelişmeleri gördük. Üstteki resim bu gelişmelerin başlıca aşamalarını gösteriyor. Başlangıçta, insanı öbür canlılardan üstün kılan, onlar üzerinde egemenlik kurmasını sağlayan özellikler, âlet ve silah kullanma ve ateşten yararlanma yetenekleri olmuştur. İnsanın doğa güçleriyle nasıl savaştığını, bu güçlerden yararlanmanın yollarını nasıl bulduğunu da gördük. Geçmiş çağların uygarlıklarının tümü, insanlığın gelişmesine katkıda bulunmuşlardır. Bu gelişmeyi incelerken teknik ve bilimsel yeniliklerin, insanların davranışları üzerindeki etkilerini de belirtmeye çalıştık. Bu arada belirtelim ki, uygarlık tarihi yalnızca olumlu sayfalarla dolu değildir. Örneğin, büyük yıkımlara yol açan savaşlar da bu tarihin bir parçasıdır. Ancak biz bu ansiklopedide uygarlık tarihinin hep olumlu yönleri üzerinde durmaya çalıştık. İnsanın, kendisine daha güzel, daha güvenilir ve daha onurlu bir gelecek yaratma yolundaki saygın çabaları üzerinde durduk. Bu çabaların hiç de kolay olmadığını gördük. Bilginlerin, araştırmacıların, yanlışları düzeltmek, geleneksel inançları değiştirmek için zorluklarla karşılaştıklarına tanık olduk. Acaba günümüzde de durum böyle midir? Uygarlığın gelişmesi için çaba harcayanlar, aşılması zor engellerle mi karşılaşmaktadırlar? Günümüzde de, gerçekleştirmek istedikleri çalışmalar için gerekli koşullara sahip olmayan birçok araştırıcının var olduğunu kabul etmek yanlış olmaz. Ancak buna karşılık, birçok araştırıcının da, bilimin en son verileriyle donatılmış büyük laboratuvarlarda, sınırsız olanaklar içinde çalıştıklarını belirtmemiz gerekir. Büyük devletler, hemen her alanda büyük bir bilimsel yarışma içindedirler. Bu çalışmaların insanlığın yararına kullanılması başlıca amaç olmalıdır. Nitekim çağdaş bir bilim adamı, "Çalışmalarınızla neyi amaçlıyorsunuz?" sorusuna, "İnsanlığın mutluluğunu" yanıtını vermiştir. Açlığın ve çeşitli yoksunlukların kol gezdiği dünyamızda, bu yanıt güven verici yarınların müjdecisidir.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

AYA NASIL GİDİLİR? 1



AYA SEYAHAT: Ay'a seyahat insanlığın çok eski tutkularından biridir. Ancak bu tasarının gerçekleşmesi için birçok sorunun çözülmesi gerekiyordu. Her şeyden önce insanın uzayda yaşayıp yaşayamayacağını belirlemek ve ağırlıksızlık olayının etkisini saptamak gerekiyordu. Bu amaçla binlerce araştırmacı, çok uzun süren çalışmalar yapmışlar, uzay yolculuğunu tehlikesiz kılacak koşulları araştırmışlardır.

DÜŞSEL AY SEYAHATLERİ: Eski Mısırlılar, Ay'ı tanrı sayıyorlar ve İsis diye adlandırıyorlardı. İkinci yüzyılda, bir Yunan yazarı, Ay'da hayat olduğunu ve garip biçimli canlıların yaşadıklarını öne sürmüştü. Daha sonra, Ay'a gitmek için çeşitli tasarılar öne sürülmüştür. Bir İngiliz, Ay'a gitmek için, elle çalışan bir uçar makine yapmıştır (1). XVII. yüzyılda ise bir başka İngiliz, aynı amaçla kuşların çekeceği bir makine tasarlamıştır (2). Yirmi yıl kadar sonra, Cyrano de Bergerac adında bir Fransız yazarı, içine çiy damlaları doldurulmuş şişeleri beline sararak Ay'a gitmeyi düşlemiştir (3). Bir İtalyan da Ay'a balonla 17 günde gidebileceğini öne sürmüştür (4). Ünlü yazar Jules Verne ise, büyük ilgi uyandıran Ay'a Seyahat adlı kitabında, tren biçiminde bir fuze ile Ay'a gidilebileceğini yazmıştır (5). Jules Verne'in önerisi oldukça gerçekçidir.

AY'IN ETKİLERİ: Ay'ın Dünya'yı ve canlıları etkilediğini insanlar yüzyıllarca önce farketmişlerdir. Nitekim İ.ÖIII. yüzyılda, Yunanlı düşünür Eratostenos, gelgit hareketinin Ay'ın Dünya çevresinde dönmesinin sonucunda ortaya çıktığını anlamıştır. Aradan bin dokuz yüz yıl geçtikten sonra büyük İngiliz bilgini Isaac Newton, bunu doğrulamıştır. Bugün, Ay'ın hareketleri incelenerek denizin ne zaman yükseleceği kestirilebilmektedir. Öte yandan yakın bir geçmişe kadar Ay, çeşitli inançlara da kaynaklık etmiştir. Ay'ın ekinleri etkilediğine, ya da Ay ışığında uyuyanların çıldıracaklarına inananlar olmuştur. Ay'ı ilk kez Galileo Galilei dürbünle incelemiştir.

AY'DA YAŞAM VAR MI?: Ay'ın yapısı, kökeni ve Ay'da yaşam bulunması olasılığı çeşitli varsayımların geliştirilmesine yol açmıştır. Örneğin XVI. yüzyılda, Alman bilgini Kepler, Ay'da gözlemlenen çukurların doğal olmadıklarını, canlılar tarafından açılmış olduklarını öne sürmüştür. Ay konusundaki en ilginç olaylardan biri de İngiliz araştırıcı Paul Neal'in, Ay'da bir fil gördüğünü öne sürmesidir. Oysa Neal, teleskopun içine sıkışıp kalmış bir fareyi görmüştür. 1835 yılında ise bir New York gazetesi, Ay'da yaşam olduğunu yazmıştır. Gazetenin birinci sayfasında verilen bu haberin bir aldatmaca olduğu kısa süre sonra ortaya çıkmıştır.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

ÇUKURLAR

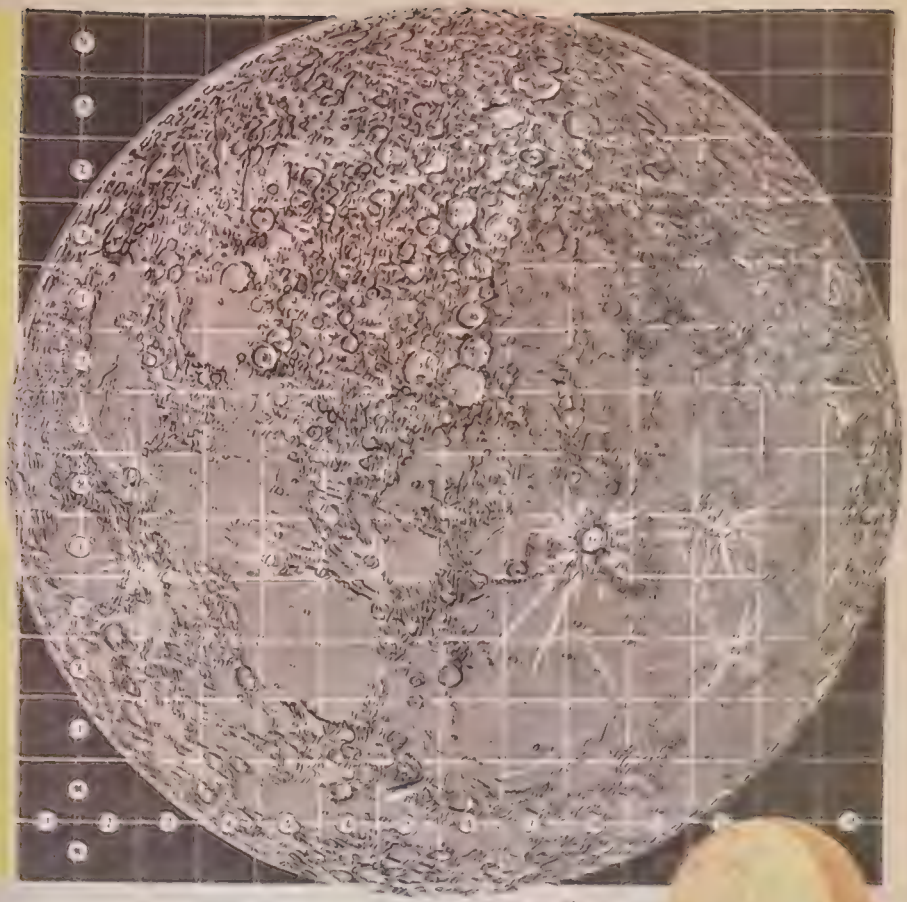
Agrippa H/6
Albategnus F/17
Alfons F/8
Aristark K/12
Aristo M/6
Arşimet K/8
Arzaşel E/8
Cassini L/7
Clavius A-B/9
Cuvier B/7
Cyrillus F/5
Eratostenos I-J/9
Faraday C/7
Gassendi F/12
Grimaldi G/14
Katherin E/5
Kepler I/12
Kopernik I/10
Langrenus F/1
Longomontanus B/9-10
Maginus B/8-9
Menilius L/6
Maurolikus C/6-7
Menelas 1/5-6
Platon M/8
Plinius 1/5
Proklus 1/2
Ptolemaios F-G/8
Regiomontanus D-E/8
Stofler C/7
Teruntius H/2
Teofil F/4-5
Tyco C/9
Walter C-D/8

DENİZLER

Bunalımlar denizi H-I-J/1-2
Bereket denizi D-E-F-G-H/2
Buharlar denizi 1/6-7
Bulutlar denizi E-F/9-10
Fırtınalar okyanusu G-H-I-J-K/11-12-13
Gölgeler denizi J-K-L/8-9-10
Kızgınlık denizi E/12
Nektar denizi E-F/4
Rahatlık denizi H-I/3-4-5
Sessizlik denizi I-K/5-6
Soğuk deniz M-N/5-6-7-8-9

DAĞLAR

Alpler M/7-8
Apeninler J/7-8
Kafkaslar L/8

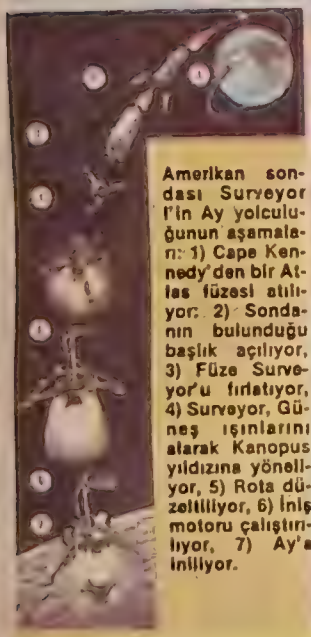


AY'IN YÜZÜ: Galileo Galilei, Ay'daki çukurları saptamıştı. Daha sonra yapılan güçlü teleskoplar Ay'da denizler ve dağların da bulunduğunu gösterdiler. Son yıllarda ise uzay adamları, Ay'ın Dünya'mızdan görünmeyen yüzünün de fotoğraflarını çektiler.

AY ROBOTLARI: İnsanın Ay'a ayak basmasıyla sonuçlanan çalışmaların ilk aşamasında uzaya insansız taşıtlar atılmıştır. Bu taşıtları robotlara benzetmek yanlış olmaz. Radyoyla yönetilen bu taşıtlar Dünya'ya çok önemli bilgiler gönderdiler. Sovyetler'in uzaya yolladığı Luna 3, Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün fotoğrafını çeken ilk uzay taşıtı oldu. Luna 3, 1959 yılı sonlarına doğru uzaya gönderildi. 1966'da Lunar Orbiter adlı bir Amerikan sondası da, Ay'ın yüzeyini inceleyerek, insanlı ya da insansız taşıtların inmesine elverişli bölgeleri saptadı. Yandaki çizim, Lunar Orbiter'in Ay çevresinde dönüşünü gösteriyor. Bu çalışmalar Ay yolculuğunun hazırlık aşamasını oluşturdular.

AYA NASIL GİDİLİR? 2

AY'A İNİŞ: Ay'a inebilmek için Ay yüzeyinin yapısı konusunda kesin bilgiler gerekiyordu. 3 Şubat 1966'da Ay'a konan Luna 9, Ay yüzeyinin fotoğraflarını yolladı. Böylece yüzeyin düzensiz ve taşlı olduğu anlaşıldı.



Amerikan sondası Surveyor I'in Ay yolculuğunun aşamaları: 1) Cape Kennedy'den bir Atlas füzesi atılıyor. 2) Sondanın bulunduğu başlık açılıyor, 3) Füze Surveyor'u fırlatıyor, 4) Surveyor, Güneş ışınlarını alarak Kanopus yıldızına yöneliyor, 5) Rota düzeltiliyor, 6) İniş motoru çalıştırılıyor, 7) Ay'a iniliyor.

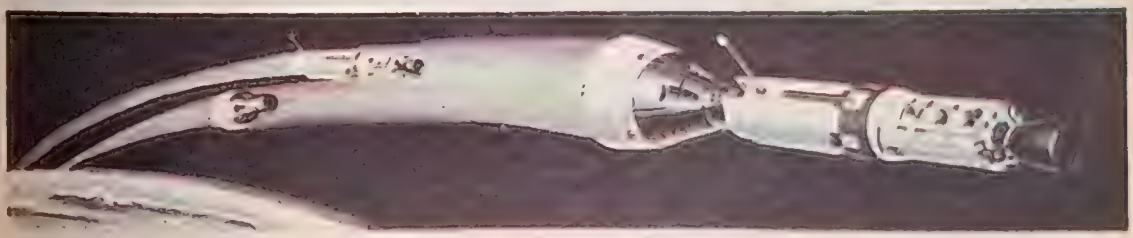
SURVEYOR'UN GÖZÜ: Bu resim Surveyor'un, Ay fotoğrafları çeken dikey fotoğraf makinesini gösteriyor. Makine dönerek, bir aynayı yere yöneltir ve bu arada sürekli olarak resim çeker.

AY'IN İNCELENMESİ: 30 Mayıs 1966 tarihinde, Amerikan NASA kurumunun yolladığı Surveyor I, Ay'ın Fırtınalar Okyanusu adı verilen bölgesine indi. Aracın yolladığı fotoğraflar, Ay yüzeyinin taşlı ve çukurlu olduğunu gösterdi. Böylece, yüzeyin bir uzay taşıtının ağırlığını çekecek direnca sahip olduğu anlaşıldı. Surveyor ayrıca, meteoritlerin ölçülmesi ve Dünya'daki gibi koruyucu bir atmosfer olmadığı için Ay yüzeyine sürekli olarak çarpmakta olan kozmik ışınlar konusunda değerli bilgiler gönderdi. 31 Mart 1966'da, Sovyet uzay sondası Luna 10, Ay'ın çevresinde bir yörüngede dönerek, Ay yolculuğunun yeni bir aşamasını gerçekleştirdi.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

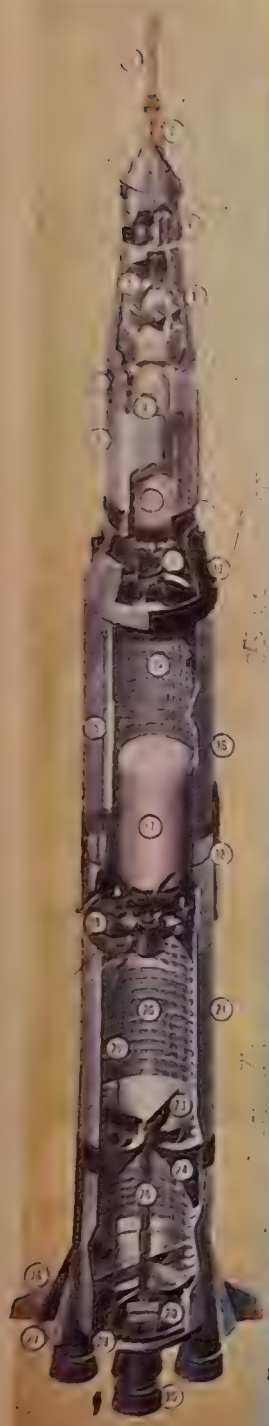
AY İNSANLARI: Ay yolculuğu tasarlanırken çözüme bağlanması gereken en önemli sorunlardan biri de, insanların Dünya atmosferi dışındaki koşullara uyabilme yeteneğinin saptanmasıydı. Üstelik yol boyunca insan büyük bir ivmeyle de karşılaşacaktı. Uzun incelemelerden sonra ivme ve yavaşlama durumlarında vücut için en uygun durumun yarı eğik durum olduğu anlaşıldı. Böylece vücudun en sağlam kesimleri olan göğüs kafesiyle omuzlara binecekti bütün dış yük. Bir başka sorun da ağırsızlık sorunuydu. Yandaki resimde, parabol biçiminde özel bir yörünge izleyen bir uçakta sağlanan ağırsızlık durumunda yemek yemeye çalışan üç uzay adamı görülüyor.

UZAY FÜZELERİ: Bir uzay taşıtını yerçekiminin etkisinden kurtarıp uzaya çıkartabilmek için çok güçlü bir taşıyıcı füze gerekir. Bu füzelerden biri olan Amerikan yapımı Satürn 5 üç katlıdır. Yandaki resim, birinci katın beş motorundan birinin denenmesini gösteriyor. Satürn 5 füzesinin birinci katının geliştirdiği güç, yüklü bir marşandiz trenini Dünya çevresinde yörüngeye oturtacak değerdedir.



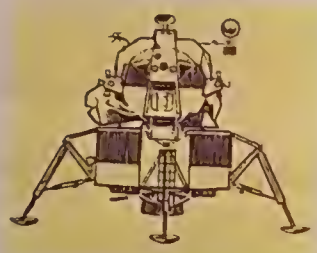
UZAY UÇUŞLARI: Uzay yarışı Amerika Birleşik Devletleri'yle Sovyetler Birliği arasında geçti. İlkin, 12 Nisan 1961'de, Sovyet kozmonotu Yuri Gagarin, ilk uzay uçuşunu gerçekleştirdi. 20 Şubat 1962'de Amerikalı albay John Glenn, Friendship 7 adlı uzay gemisiyle Dünya çevresinde üç kez döndü. 1963 Mayıs'ında Amerikalı bir uzay adamı Faith 7 kapsülüyle 34 saat 18 dakika uzayda uçtu. Uzay taşıtından çıkıp uzayda yürümeyi başaran ilk insan ise, bir Rus kozmonotu oldu. Bu yürüyüş sırasında kozmonotun arkadaşı uzay gemisinden kendisini izliyordu. 16 Mart 1966'da iki Amerikan uzay taşıtı uzayda buluştular. Üstteki resim bu buluşmayı gösteriyor. Uzay buluşması Ay'a inecek uzay adamlarının dönüşünün sağlanabilmesi açısından büyük önem taşıyordu.

ASANSÖRLÜ KULE: Büyük Satürn 5 füzelerinin montajı ve hazırlanması için Amerikalılar, fırlatma üssünün altı kilometre ötesinde bir tesis kurmuşlardır. Füzeler buradan fırlatma noktasına paletli bir araçla taşınırlar. Bu araçta füzeden başka 25 metre yükseklikte bir de kule vardır. Uzay adamları kulenin asansörüyle uçuş kabinine çıkarlar. Kule füzenin uçuş hazırlığını denetlemeyi sağlar.

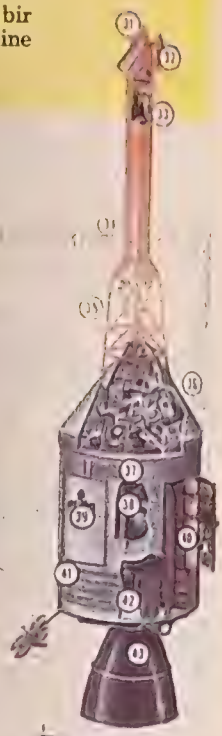


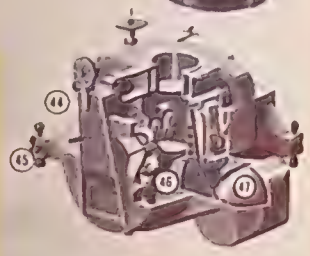
SATÜRN V: Yanda, 150 m. yükseklikte ve 2700 ton ağırlıkta Satürn V füzesi görülüyor: 1) Güvenlik kulesi. Fırlatma sırasında bir kaza olursa, bu kule astronotların bulunduğu kapsülün füzeden ayrılarak yere inmesine olanak sağlar. 2) Kuleyle Apollo uzay aracının bağlantısı, 3) Uzay adamlarının bulunduğu Apollo uzay taşıtı, 4) Denetim araçları, 5) Ay taşıtı (LEM), 6) Ay taşıtının koruyucusu, 7) Üçüncü kat bağlantısı, 8) Sıvı hidrojen deposu, 9) Satürn füzesi 3. katı, 10) Sıvı oksijen deposu, 11) İkinci kat bağlantısı, 12) J-2 roket motorları, 13) Üçüncü kat bağlantısı, 14) Sıvı hidrojen deposu, 15) Kumanda kabloları yatağı, 16) İkinci kat, 17) Sıvı oksijen deposu, 18) Birinci kat bağlantısı, 19) Beş J-2 roket motoru, 20) Helyum deposu, 21) Satürn füzesi birinci katı, 22) Kumanda kabloları yatağı, 23) Sıvı yakıt durdurma düzeneği, 24) Yakıt deposu, 25) Oksijen yolu, 26) Durum kumandası, 27) Motor kapağı, 28) Alt yapı, 29) Ana motor desteği, 30) Beş F-1 roket motoru. Füzenin dibindeki insan gölgesi füzenin boyutları konusunda fikir vermektedir.

APOLLO PROJESİ: 9 Kasım 1967 tarihinde, ilk insansız Apollo uzay taşıtı bir Satürn V füzesi aracılığıyla uzaya atıldı. Bu denemeden sonra insanlı uçuşa geçilecekti. Ancak fırlatma tarihinden birkaç gün önce çıkan bir yangın, üç uzay adamının ölümüne yol açtı. İlk insanlı uçuşu 11 Ekim 1968'de Apollo 7 gerçekleştirdi. 21 Aralık 1968'de ise Cape Kennedy'den, üç uzay adamı taşıyan Apollo 8 uzay taşıtı bir Satürn V füzesiyle fırlatıldı. Apollo 8, 24 Aralık'ta Ay çevresinde yörüngeye girdi ve ilk kez insanlar Ay'ı doğrudan gözleme olanağı buldular. Apollo 8, Dünya'dan ayrılışının 147. saatinde atmosfere girerek Büyük Okyanus'a indi.



Bu çizim, Ay modülünün Ay'a inince destekleri üzerinde nasıl durduğunu gösteriyor. Üst bölümde dönüş modülü vardır.

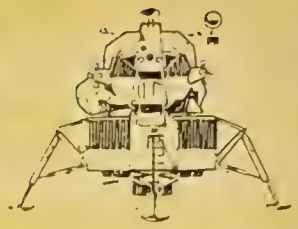




AY MODÜLÜ: Ay modülü (LEM) insanın Ay'ı dolaşabilmesi için yapılmış bir taşıttır. Üstteki resimde Apollo 8 ve Ay modülü görülüyor: 31) Güvenlik kulesi, 32) Kanatlar, 33) Kuleyi, ayrılma halinde yönlendiren motor, 34) Güvenlik kulesi motoru, 35) Bağlantı, 36) Apollo kapsülü, 37) Isı düzenleyici, 38) Apollo ana motoru yakıt deposu, 39) Füze motorlarının kumanda merkezi, 40) Yakıt deposu, 41) Havalandırma düzeneği ısı ayarlayıcısı, 42) Ana motor, 43) Ana motor yakıt deposu, 44) LEM çıkış düzeneği, 45) Füze motorları kumanda merkezi, 46) Yönetim odası, 47) Yakıt deposu, 48) LEM iniş düzeneği, 49) Motorlar, 50-51 ve 52) Yakıt depoları, 53) Ay'a iniş destekleri.

Bu Ansiklopedi TÜRK TİCARET BANKASI'nın çocuklarımıza bir kültür hizmetidir.

AYA NASIL GİDİLİR? 3



YOLA ÇIKIŞ: Satürn V'in atılışı sırasında üç uzay adamı özel koltuklarda yatar durumdadırlar (üstte sağda). Başlıklarını başlarına takmışlardır. Uçuş, Dünya'daki denetim merkezindeki uzmanlar tarafından sürekli olarak izlenir. Uzay adamları Dünya'yla radyo bağlantısı kurarak uçuşun aşamaları konusunda bilgi verirler. Üstteki resmin solunda, denetim merkezi uzmanlarının uçuşu nasıl izlediklerini gösteriyor. Altta ise, Apollo uzay taşıtının havalanışı gösteriliyor: 1) Satürn'ün birinci katı ayrılıyor, 2) İkinci kat ayrılıyor, 3) Dünya çevresindeki yörüngede dönen üçüncü kat, Apollo'ya yerçekiminden kurtulması için gerekli hızı veriyor, 4) Apollo V ekseni çevresinde dönüyor, 5) Apollo V, LEM'le birleşiyor. Apollo ve LEM birlikte Ay'a doğru gidiyorlar.

DÜNYA'DAN AY'A: Üstteki çizim Ay yolculuğunun aşamalarını gösteriyor: 1) Satürn V, Kennedy üssünden atılıyor, 2) İkinci kat motorunun ateşlenmesi, 3) Güvenlik bölümü ayrılıyor, 4) Üçüncü kat motorları çalışıyor, 5) Apollo, Dünya çevresinde yörüngeye giriyor, 6) İkinci yörünge sırasında Apollo, yerçekiminden kurtulacak hıza ulaşıyor, 7) Apollo, Satürn'ün üçüncü katından ayrılıp kendi üzerinde 180 derece dönüyor, 8) Apollo, hâlâ Satürn'ün üçüncü katına bağlı LEM ile birleşiyor; 9) Apollo ve LEM, füzenin üçüncü katından ayrılıyorlar, 10) Yol boyunca düzeltmeler, 11) Apollo, Ay yörüngesine giriyor, 12) İki uzay adamı LEM'e geçiyor ve Apollo ile LEM ayrılıyorlar, 13) LEM, Ay çevresinde bir denetleme uçuşu yapıyor, 14) LEM hızı kesmeye başlıyor, 15) LEM, Ay'a iniyor, 16) LEM, Ay toprağına konuyor, uzay adamları dışarı çıkıyor. LEM'in kapsülü Ay'dan kalkıyor, 17) LEM'in kapsülü Apollo ile buluşmak için yörüngeye giriyor, 18) Buluşma gerçekleşiyor, 19) LEM'in kapsülü Apollo ile birleşiyor, 20) Uzay adamları Apollo'ya geçiyorlar, 21) LEM'in kapsülü terkediliyor, 22) LEM'in motorları zorlanarak Ay'ın çekiminden çıkılıyor, 23) Dönüş yolculuğu başlıyor, 24) Düzeltmeler yapılıyor, 25) Uzay adamlarının kapsülü Apollo'dan ayrılıyor, 26) Kapsül atmosfere giriyor, 27) Denge paraşütleri açılıyor, 28) Kapsül alçalıyor, 29) Kapsül Büyük Okyanus'a iniyor. Ay yolculuğunun başarılı olması, bütün bu işlemlerin aksamamasına bağlıdır.

AY'A İNİŞ: Uzay adamları LEM'e geçince motorları sonuna kadar çalıştırarak Ay çevresinde elips biçiminde bir yörüngeye girerler. Bu yörüngenin Ay'a en yakın noktası yirmi km'dir. Ay'a inmeden önce, iniş bölgesini iyice denetlemek amacıyla iki kere yörüngede dönülür. İniş bölgesinin üstüne gelince kapsül inmeye başlar (yandaki resim). Füzenin ana motoru LEM'in hızını keserken uzay adamları dengeleme manevraları yaptırırlar. Taşıt sonunda Ay yüzeyine konar. Uzay adamları artık taşıttan çıkıp Ay'a ayak basabilecek durumdadırlar. 21 Temmuz 1969'da Apollo XI uçuşu sonunda Ay'a ayak basan Neil Armstrong şöyle demişti: "Benim attığım adımlar küçük ama uygarlığın attığı adım çok büyük."

AY YÖRÜNGESİNDE: Uzay adamları Ay yörüngesinde dönüyorlar. Ay toprağı yaklaşık olarak 170 km. altlarında. Özel giysili uzay adamları iniş kapsülüne geçiyorlar (yandaki resim). İniş taşıtı ayrılarak ağır ağır Ay'a iniyor.

AY'DA GEZİNTİ: Uzay aracı Ay'a inince uzay adamları küçük bir merdiven aracılığıyla taşıttan çıkarlar. 21 Temmuz 1969'da Ay'a ulaşan ilk uzay adamları bilimsel incelemeler yaptılar. Dünyadan getirdikleri ve Ay Yüzeyini İnceleme Aletleri adı verilen âletleri gerekli yerlere yerleştirdiler. Bir yıl boyunca çalışan bu âletlerin arasında, Ay'da meydana gelecek depremleri belirleyecek bir sismograf, Ay'ın manyetik alanındaki değişmeleri ölçecek bir manyetometre ve Dünya'ya televizyon görüntüleri yollayacak bir TV vericisi de vardı. Solda, uzay adamlarından biri bu âletleri yerleştirirken, öbürü Ay taşları topluyor. Sağdaki resim ise, Ay'dan hareketi gösteriyor. Apollo da üstte dönerek iki uzay adamını bekliyor.

DÖNÜŞ YOLCULUĞU: İki uzay adamı dönüş kapsülüyle, önceden belirlenen noktada Apollo uzay taşıtıyla birleşirler (üstteki resim). İki araç birbirine kenetlenince uzay adamları Apollo'ya geçerler ve kapsül terkedilir. Ay çekiminden çıkıldıktan sonra Dünya'ya dönüş başlar. Dünya'ya yaklaşınca, uzay adamları kumanda kapsülünü ana taşıttan ayırarak atmosfere girerler. Atmosfere girerken sürtünme nedeniyle oluşan ısıdan korumak amacıyla kapsülün çevresi bir ısı kalkanıyla çevrilidir. Kapsülün patlamaması için, atmosfere önceden saptanan noktadan girmek gerekir.

OKYANUS ÜZERİNDE: Apollo seferinin en tehlikeli bölümü atmosfere giriş bölümüdür. En ufak bir hata, Ay'a giderek uygarlık tarihinde yeni bir sayfa açan uzay adamlarının hayatına mal olabilir. Önceden belirlenen noktadan atmosfere girilmeyecek olursa, kapsül ya bir meteorit gibi yanabilir ya da uzaya fırlayarak kaybolur. Atmosfere başarıyla girilince kapsülün hızı azalır, sonra denge paraşütleri açılır. Daha sonra ana paraşütler açılarak kapsülü okyanusun üzerine indirirler. Ay yolculuğu artık sona ermiştir.

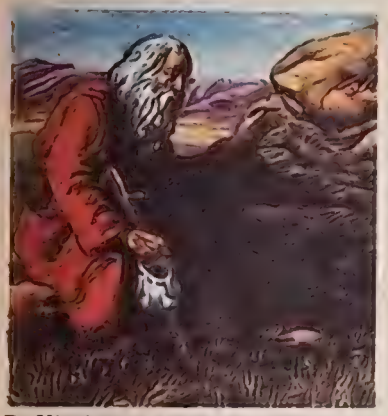
İÇİNDEKİLER

Başlarken 5-6
İLK İNSAN 7
NEANDERTHAL İNSANI ... 8
ATEŞİN KEŞFİ 9
İNSAN ZANAATI ÖĞRENİYOR 10
Madeleine İnsanı 10
Avcılık Sanat ve Büyü 11

Mağara Resimleri 11
TARIMIN DOĞUŞU 12
Pişmiş Toprak 13
El Sanatları 13
Tuğlanın Bulunması 13
Sihirli Madenler 14
İlk Maden Ocakları 14
Tunç Bir Kapının Dökümü ... 14
Eritme Yöntemleri 14
Ağırlıklar ve Ölçüler 18
Kızak 19
Yuvarlak Taşlar 19
Tekerlek 19
Tekerleğin Yararları 19
İki Tekerlekli Araba 19
Çömlekçi Tekerleği 19
Ulaştırma ve Ticaret 20
Kayıklar ve Gemiler 20
TUNÇ ÇAĞI 21
Stonehenge'nin Göz Kamaştıran Taşları 21
Maden Ocakları ve Taşların Nakli 22
Tapınağın Sütunları 22
Sütun Başlıkları Nasıl Yerleştirildi? 22
DEMİR ÇAĞI 23
Demir Üretimi 23
Demirin Yayılması ve Önemi .. 23
Demir Aletler ve Silahlar 23
YUNAN UYGARLIĞI 24
Miletli Tales 24
Yunan Düşünürleri 24
Yunanlıların Gözüyle Dünya .. 24
Geometri 24
Tıp 24
Biyoloji 24
Arkhimedes'in Buluşları 24
Dünyanın Çevresinin Ölçülmesi 26
Çeşitli Buluşlar 26

İLK MİMARLAR 15
Gökyüzünün Gözlemlenmesi ve Mevsimler 16
Takvim 16
Zamanın Ölçümü 16
Savaş 17
Silahlar 17
YAZI 18
Alfabe 18
Heron'un Buluşları 26
ROMA UYGARLIĞI 27
Yol Yapımı 27
Roma Arabaları 27
ROMA MİMARLIĞI 28
Su Kemerleri 28
Silahlar ve Savaş Makineleri .. 29
Kaplumbağa 29
Üç Sıra Kürekli Kadırga 29
ORTAÇAĞ 30
Yeni Enerji Kaynakları 30
Araplar 31
Arap Bilimi ve Tekniği 31
Gezgin Tacirler 31
Optik 31
Simya 31
Denizcilik 32
Deniz Taşıtlarının Gelişmesi .. 32
XVI. YÜZYILDAN ÖNCE MADEN OCAKLARI ... 33
Maden Aygıtları 33
Kömür 33
Yeni Aletler 34
Delgi Aygıtı 34
Devim Kolu 34
Madenleri Tel Haline Getirme . 34
Demircilik 35
Demir Sanayii 35
BASIMEVİ 36
Hareketli Harfler 36
15. Yüzyılda Bir Basımevi 36
İplikçilik ve Dokumacılık 37
Dokuma Tezgâhı 37
Dokuma Sanayii 37
Eski Çağlarda Zaman Ölçümü . 38
Saat 38
Saat Maşası 38
Zil 38
Sarkaç 38
AMERİKA'NIN KEŞFİ 39
Gezginler 39
Colomb'un Gezileri 39
XVI. Yüzyılda Avrupa 40
Rönesans 40
Kanallar ve Havuzlar 40
Ateşli Silahlar 41
Top Dökümü 41
Arkebüz 41
Top Arabası 41

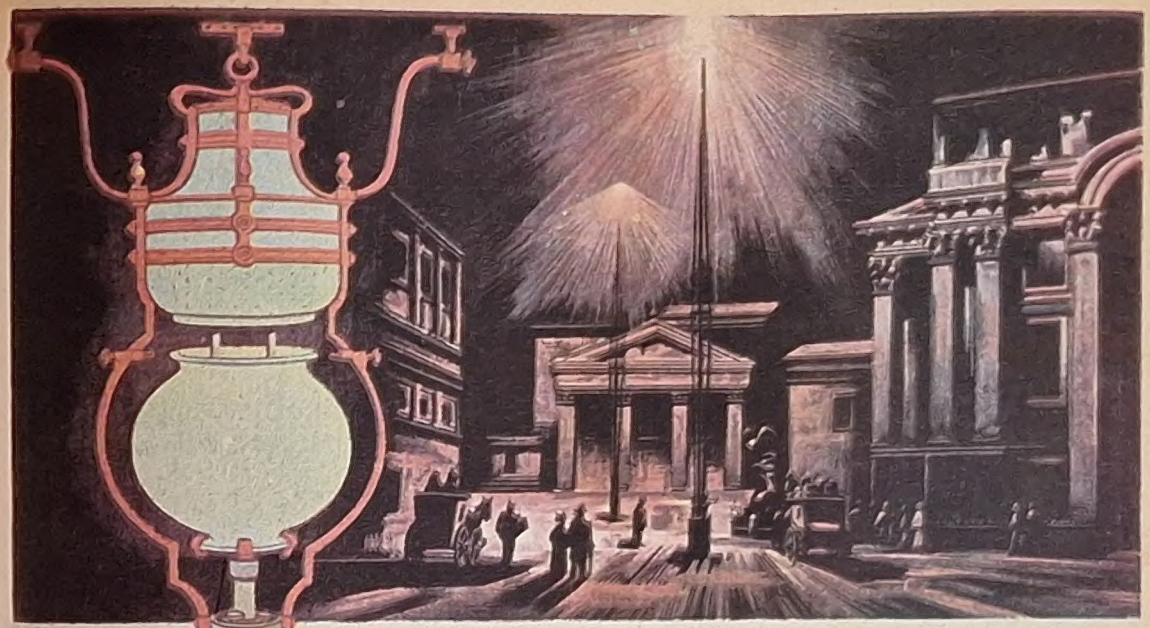
LEONARDO DA VİNCİ..... 42
Yaşamı..... 42
Da Vinci ve Bilim..... 42
Da Vinci ve Mühendislik..... 43
Da Vinci, Mimarlık ve Şehirci — lik..... 43
Da Vinci'nin Aygıtları..... 43



Da Vinci ve Havacılık..... 44
İlk Paraşüt..... 44
Büyük Kuş..... 44
Helikopter ve Da Vinci..... 44
DERİCİLİK..... 45
Eski Koşum Takımları..... 45
Ulaştırmada İlerleme..... 45
Müzik Aletleri..... 46
Gözlük..... 47
Hassas Aletler..... 47
BİLİMLER GELİŞİYOR..... 48
İlk Kimyacılar..... 48
Tıbbın Gelişmesi..... 49
Anatomi Bilgini Vésale..... 49
Kan Dolaşımı..... 49
Garip Hayvanlar..... 50
İlk Hayvanat Bahçeleri..... 50
GÖKBİLİM..... 51
Kopernik ve Dünyanın Dönüşü..... 51
Gökbilimin Gelişmesi..... 51
Galileo Galilei..... 52
Fiziğin Gelişmesi..... 52
Galile ve Gökbilim..... 53
Ay..... 53
Galile'nin Dürbünü..... 53
Güneş Lekeleri..... 53
Galile'ye Göre Güneş Sistemi..... 53
Dünyanın Dönmesi..... 53
FİZİĞİN EVRİMİ..... 54
Mıknatıslık..... 54
Manyetik Kutuplar..... 54
Hidrostatik..... 55
Birkaç Deney..... 55
Pascal Fıçısı..... 55
Boşluk Korkusu..... 56
Toriçelli Deneyi..... 57
Pascal Deneyi..... 57
BİLİMSEL DERNEKLER..... 57
Robert Boyle..... 57
Gaz..... 57
Mikroskop..... 58
Van Leeuwenhoek..... 58
Marcello Malpighi..... 58
Böceklerin Anatomisi..... 58
Pitagor Tablosu..... 59
Naper'in Çubukları..... 59
Hesap Makineleri ve Otomatlar..... 59
GÖKBİLİMİN GELİŞMESİ..... 60
Işığın Hızı..... 60
Merkezkaçla İlgili Deneyler..... 60
Sarkaç..... 60
Greenwich Gözlemevi..... 60
Isaac Newton..... 61
Mercek Sapınçları..... 61
Yansımalı Teleskop..... 61
Evrensel Çekim..... 62
Cisimlerin Hareketi..... 62
MAKİNENİN ÖNEM KAZANMASI..... 63
Buhar..... 63
Papin'in Makinesi..... 63
Maden Ocakları..... 63
James Watt..... 64
Buhar Makinesinin Geliştirilmesi..... 64
Son Buhar Makinesi..... 64
Sanayi Devrimi..... 65
Kırsal Kesim..... 65
XVII. YÜZYILIN BİLGİNLERİ..... 66
Kurtlanmanın Nedeni..... 66
Lazzaro Spallanzani..... 66
Onsekizinci Yüzyılda Gökbilim 67
Herschel'in Teleskopları..... 67
Samanyolu..... 67
Kimya..... 68
Lavoisier..... 68
Lavoiser'in Önemi..... 68
GÖKYÜZÜNÜN FETHİ..... 69
Elektrik..... 70
Leiden Şişesi..... 70
Franklin ve Coulomb..... 70
Elektriğin İncelenmesi..... 71
Luigi Galvani..... 71
Volta Pili..... 71
YENİ DENİZ YOLLARININ BULUNMASI..... 72
Yelkenli Gemiciliğin Altın Çağı 72
Buharlı Gemi..... 73
İskoçya ve Amerika'da Yapılan Deneyler..... 73
Robert Fulton..... 73
Uskurdan Zırhlı Gemiye..... 74
Denizaltı..... 74
İLK YOLCULUK ARAÇLARI..... 75
Cugnot'un Otomobili..... 75
Cugnot'un Taşıtının Çalışma Düzeni..... 75
Lokomotif..... 76
Stephenson..... 76
Demiryollarının Gelişmesi..... 76
Atsız Araba..... 77
Karada ve Denizde Giden Taşıt 77
Enterprise..... 77
Buharlı Taşımacılığın Gelişmesi..... 77
YER ÖLÇÜMÜ..... 78
Ptoleme..... 78
Ortaçağda Haritacılık..... 78
Ölçü Aletleri..... 79
Haritacılıkta Gelişme..... 79
Dünyanın Ölçümü..... 80
Bilimsel Amaçlı Seferler..... 80
Mercator Yöntemi..... 80
ZOOLOJİ VE BAŞKA ARAŞTIRMALAR..... 81
Georges Cuvier..... 81
Evrim..... 81
Isı..... 82

Benjamin Thompson 82
Çavlanların Sıcaklığı 82
James Joule 82
Evrenin Kökeni 83
TARIMIN VE BALIKÇILIĞIN GELİŞMESİ 84
Tarımın Gelişmesi 84
Hasat 84
Harman Makinesi 84
Balinanın Önemi 85
Balina Avı 85
Balık Etinin Saklanması 86
Ringa Avı 86
Tütsüleme 86

MADENLER 87
Çıkartma 87
Maden Ocağı İçinde Taşıma .. 88
Grizu 89
Güvenlik Lambası 89
Körüklü Lamba 89
DEMİR 90
Metallerin İncelenmesi 91
Aletler-Makineler 91
Aletlerin Gelişmesi 92
Hassas Aletler 92
Ölçüler ve Ağırlıklar 92
SERAMİK VE CAM 93
Cam Sanayii 94
Çalışma Yöntemleri 94
Cam Borular 95
Bardak Yapımı 95
Kesme Cam 95
KAĞIT VE DOKUMACILIK 96
Kâğıt Sanayii 96
Kâğıt Makinesi 96
Baskı Tekniğinin Gelişmesi ... 97
Dizgi Makinesi 97
Pedallar 97
Rotatif 97
Pamuğun İşlenmesi 98
Dokuma Sanayiinin Gelişmesi 98
Yeni Dokuma Tezgâhları 98
KİMYA 99
İki Tür Kimya 99
Büyük Bir Bilgin 99
Boyalar 99
Simyadan Sınaî Kimyaya ... 100
Sülfürik Asit 100
Soda ve Sabun 100
Aydınlatma ve Gaz 101
Termo-Lamba 101
Gaz Fırını 101
Kentlerin Gazla Aydınlatılma — sı 101
ÇELİK ÜRETİMİ 102
Yüksek Fırın 102
Martin Yöntemi 103
Çelik Gemiler 103
Metal Köprüler 104
Metal Köprü Örnekleri 104
HAFİF SİLAHLARIN GELİŞMESİ 105
Colt Tabancası 105
Topçuluk 106
Top 106
Makineli Tüfek 107
DÜNYANIN VE YAŞAMIN KÖKENİ 108
Neptüncüler ve Plütoncular .. 108
Darwin 109
Türlerin Evrimi 109
Mayalanma 110
Mikroorganizmaların Kökeni 110
Hastalıklarla Savaş 110
ATOMLAR 111
Atomlardan Oluşan Bir Futbol Takımı 111
Moleküller 112
Atom Kuramı 112
Işığın Yapısı 113
Renkler ve Dalga Uzunlukları 113
Kara Çizgiler 113
Yıldızların Yapısı 113
HABERLEŞME 114
Denizaltı Telgrafı 115
Samuel Morse 115
Telefon 116
Müzikli Telefon 116
Reiss'in Telefonu 116
Meucci ve Bell 116
PETROL VE KAUÇUK 117
Petrol 117
Petrolün Çıkartılması 117
Petrolün Damıtılması 118
Aşamalı Damıtma 118
Kauçuk 119
Kauçuktan Yapılan Eşyalar 119
ELEKTRİK YÜZYILI 120
Elektriğin İletilmesi 121
Manyetik Alan 122
Faraday'ın Deneyi 120
19. Yüzyılda Elektrik Üretimi 121
Antonio Pacinotti 121
Elektrik Motoru 122
Elektrikli Saat 122
ELEKTRİKLİ AYDINLANMA 123
Ark Lambası 123
Kentlerin Aydınlatılması 124
Akkor Lamba 124
Dinamodan Önce 125
Aydınlatmanın Yararı 125
Dinamodan Sonra 125
BİSİKLET VE BAŞKA TAŞITLAR 126
Bisiklet 126
Bisikletin Evrimi 126
Motorsuz Taşıtların Evrimi .. 127
Frenin Gelişmesi 127
Berlin Arabası 127
Patlarlı Motor 128
Otto Motoru 128
Başka Patlarlı Motor Örnekleri 128

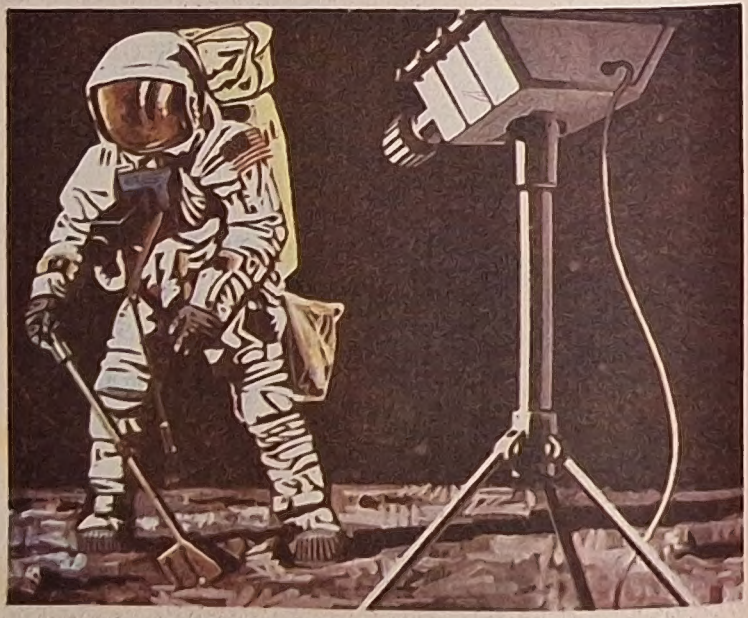


PATLARLI MOTOR 129
Patlarlı Motorun İlk Uygulamaları 129
Volta Tabancası 129
Bollee'nin Üç Tekerlekli Taşıtı 129
Karl Benz'in Üç Tekerlekli Taşıtı 129
Başlangıçtan 20. Yüzyıla Kadar Otomobil 130
Araba Otomobile Dönüşüyor. 130
Otomobilin 1900'den 1918'e Kadar Gelişmesi 131
Otomobilin Büyük Evrimi ... 131
HAVACILIK ÇAĞI BAŞLIYOR 132
Wright Kardeşler 132
Flyer 132
Uçak Yaygınlaşıyor 133
Bleriot Manş'ı Geçiyor 133
Sivil Havacılık 133
Uçak Postası 133

Uzun Mesafeli Uçuşlar 134
SESİN UZAĞA İLETİLMESİ 135
Görünmeyen Işık 135
Radyonun Keşfi 135
Elektrik Boşalımları 136
Marconi 136
Radyo Yayınlarının Gelişmesi 137
Radyo Dalgalarıyla Bağlantı. 137
FOTOĞRAFÇILIĞIN DOĞUŞU 138
Karanlık Kutu 138
Karanlık Kutu Uygulamaları 138
Fotoğrafın Doğuşu 139
Fotoğrafçılığın Öncüleri 139
İlk Fotoğraf 139
Kâğıt Üzerine Baskı 139
Fotoğrafın Yaygınlaşması ... 140
İşlemler 140
Büyütücü 140
Parlatıcı 140
SİNEMANIN DOĞUŞU 141
Büyülü Fener 141
İnsan Gözü ve Görüntü 141
İlk Hareketli Resimler 142
Sinemanın Öncüleri 142
Hareketli Görüntü 142
Lumiere Kardeşler 143
Alıcı Makine 143
KALITIMIN SIRRI ÇÖZÜLÜYOR 144
Kalıtsal Nitelikler 144
Büyük ve Küçük Akrabalar .. 145
Üçüncü Kuşak 145
Ayrı Niteliklerin Aktarılması 145
Kara Gözler, Mavi Gözler ... 145
Hücre 146
Kromozomlar 146
Hücre Çoğalması 146
Genler 146
ELEKTRİK VE KİMYA ... 147
Elektriğin İlk Uygulamaları . 147
Elektroliz 147
Galvanoplasti 148
Galvanoplastiyi Kim Buldu? . 148
Gümüş Kaplama 148
Galvanoplasti ve Heykel Yapımı 148
Günümüzde Elektrokimya ... 149
Alüminyum Üretimi 149
TEKNİK GELİŞİYOR 150
Kadınlar İçin Yeni Bir Meslek 150
İlk Yazı Makineleri 150
Dikiş Makinesi 151
Terzilerin Tepkisi 151
Howe'un Makinesi 151
Singer 151
Seslerin Kaydı 152
Edison'un Fonografı 152
Gramofon 152
DENİZLERİN VE GÖKYÜZÜNÜN İNCELENMESİ 153
Deniz Diplerinin Tanınması .. 153
Laboratuvarlı Gemi 154
Deniz Dibinin Mikroskopla İncelenmesi 154
Dünya Atmosferinin İncelenmesi 155
İnsanoğlu Stratosferde 155
ULAŞTIRMA ARAÇLARININ EVRİMİ 156
Buharlı Tramvay 156
Atlı Tramvay 156
Elektrikli Tren 157

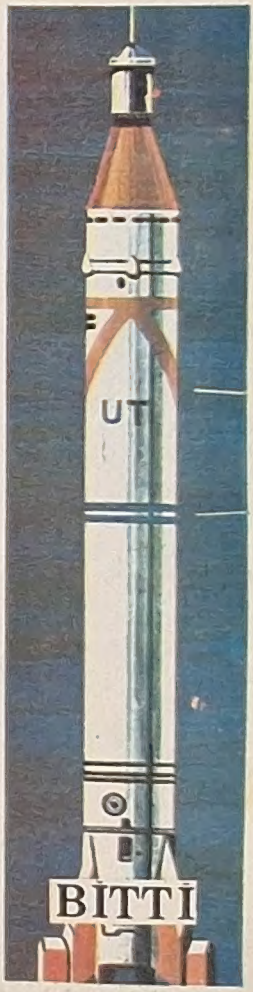
Elektrikli Trenin Gelişmesi . . 157
Metro 158
BESİNLERİN KORUNMASI 159
Konservecilik 159
Eski ve Yeni Konserve Yönemleri 160
Konserve Et 160
Süt Tozu 160
Soğuktan Yararlanma 161
Dondurma Dolabı 161
Soğuk Üreten Aygıtlar 161
Soğutuculu Vapurlar 161
MADEN OCAKLARI VE TEKNİK 162
Maden Ocaklarında Basınçlı Hava Kullanımı 162
Yeni Maden Çıkarma Yöntemleri 163
Keski Makinesi 163
Suyla Kazma 164
Yeni Teknikler 164
TÜRBİNİN EVRİMİ 165
Türbinli Alternatör 165
Türbinler 166
Hidrolik Türbin Nasıl Çalışır? 166
Buharlı Türbin 166
Türbinli Gemiler 167
Türbinin Evrimi 167
Türbinli Uçak 167
ELEKTRONİĞİN EVRİMİ . 168
İnsanın En Küçük Yardımcıları 168
Gizemli Bir Işıma 168
Katot Işınları 168
X Işınlarının Bulunması 169
Radyografi 169
Tedavide Kullanma 169
Radyoaktivite 170
Gizemli Bir Taş 170
Pierre ve Marie Curie 170
MAKİNELEŞMENİN EVRİMİ 171
Elektrik Kaynağı Tersaneleride 171
Oksijen Kaynağı 171
Çalışma Zinciri 172
Tank 173
Tankın Özellikleri 173
HAVA TAŞIMACILIĞI . . . 174
Dikey Kalkış 175
Helikopterin Önemi 175
"Her Etkinin Karşıt Yönde ve Eşit Bir Tepkisi Vardır" 176
İlk Tepkili Uçaklar 176
Tepkili Uçak Yaygınlaşıyor . . 176
TIBBIN EVRİMİ 177
Tıpta Gelişme 177
Anestezi 177
Basiller 178
Çocuk Felci 178
Virüsler ve Aşılar 178
Organ Nakli 179
İlk Kalp Nakli 179
Organ Naklinin Geleceği 179
ELEKTRİKLİ AYGITLARIN EVRİMİ 180
Elektrikli Telgraf 180
Caselli'nin Pantelgrafı 180
Elektronik Sistemler 181
Fotoelektrik Hücre 181
Telefoto 181
Canlı Resimlerin Aktarılması 182
Nipkow'un Elektrikli Teleskopu 182
RESİMLERİN UZAĞA ULAŞTIRILMASINDA GELİŞMELER 183
Televizyon 183
Elektronik Bir Sistem 184
İkonoskop 184
Yeni Gelişmeler 185
İkonoskop Nasıl Çalışır? 185
TELEVİZYON 186
Televizyon Yayılıyor 186
Televizyon Alıcısı Nasıl Çalışır? 187
Çizgiler ve Noktalar 187
Televizyonun Önemi 188
Kapalı Devre Televizyon 188
Sanayide Televizyon 188
Televizyon Başka Dünyalardan Haberler Verir 188
ELEKTRONİK 189
Elektronik Alanında Gelişmeler 189
Radar 189
Elektronik Mikroskop 189
Otomatik Çalışma Düzeni . . . 190

Otomatik Çalışma Düzeninin Sonuçları 190
Elektronik Hesap Makinesi . . 191
Hesap Makinesinin Uygulama Alanları 191
Sibernetik Nedir? 191
UZAY ÇAĞININ BAŞLANGICI 192
Fişekten Füzeye 192
Uzay Uçuşlarının Öncüleri . . . 193
Sıvı Yakıtlı Füzeler 193
Füzeler ve Sinema 194
Füzeli Otomobil 194
FÜZELERİN GELİŞMESİ . 195
Uçan Bomba 195
V2 Uçan Bombasının Yapısı . 195
Yapma Uydular 196
İlk Uzay Yolculukları 196
Yapma Uyduların Önemi 196
Uzay ve İnsan 197
Uzaya İlk Çıkan İnsan 197
İlk Uzay Uçuşundan Ay Yolculuğuna 197
Uzay Adamı 197



GEZEGENLERARASI ARAŞTIRMALAR . . . 198
Güneş Sisteminin Doğrudan İncelenmesi . . . 198
Uzay Sondaları . . . 199
Mars'ın İncelenmesi . . . 199
Venüs'ün İncelenmesi . . . 200
Dünyadan Venüs'e Gidiş . . . 200
ATOM ÇAĞI . . . 201
Atomlar Dünyası . . . 201
Atom Kuramı . . . 201
Radyoaktivite . . . 201
Atomun Yapısı . . . 201
Maddenin Dönüşümü . . . 201
Zincirleme Tepki . . . 202
Atom Enerjisinin Gücü . . . 202
Atom Enerjisinin Önemi . . . 203
Atom Santralı . . . 203
İnsanın Yardımcısı Enerji . . . 207
Çeşitli Enerji Türleri . . . 207
Gelgit Enerjisi . . . 208
Gelgitin Oluşumu . . . 208
Elektrik Üreten Gelgitler . . . 208
Jeotermik Enerjinin Kullanımı . . . 208
Güneş Enerjisi . . . 209
Güneş Işınları . . . 209
Deniz Suyunun Tuzunu Gideme . . . 209
İNSANLIĞIN GELECEĞİ . 210
Taneciklerin Araştırılması . . . 210
Tanecik Hızlandırıcılar . . . 210
Işığın Çelişkisi . . . 211
Görecelik Kuramı . . . 211
İnsanlığın Geleceği . . . 212
AYA NASIL GİDİLİR? 1 . . . 213
AYA NASIL GİDİLİR? 3 . . . 219
Yola Çıkış . . . 219
Dünya'dan Ay'a . . . 220
Ay Yörüngesinde . . . 220
Ay'a İniş . . . 220
Ay'da Gezinti . . . 221
Dönüş Yolculuğu . . . 221
Okyanus Üzerinde . . . 221

İZOTOPLARIN KULLANIM ALANLARI . . . 204
İzotoplar . . . 204
Radyoaktif İzotop Üretimi . . 204
Geiger Sayacı . . . 204
Radyoaktif İzotopların Kullanılması . . . 205
İzotoplar ve Bilimsel Araştırma . . . 205
Radyo, İzotoplar ve Tıp . . . 205
Radyo, İzotoplar ve Endüstri 205
İşaretli Hücreler . . . 205
Atom Enerjisi ve Barışçıl Amaçlar . . . 206
Güneşte Neler Oluyor? . . . 206
Termonükleer Tepkime . . . 206
GÜNÜMÜZDE ENERJİ . . . 207
Ay'a Seyahat . . . 213
Düşsel Ay Seyahatleri . . . 213
Ay'ın Etkileri . . . 214
Ay'da Yaşam Var mı? . . . 214
Ay'ın Yüzü . . . 215
Ay Robotları . . . 215
AYA NASIL GİDİLİR? 2 . . . 216
Ay'a İniş . . . 216
Surveyor'un Gözü . . . 216
Ay'ın İncelenmesi . . . 216
Ay İnsanları . . . 217
Uzay Füzeleri . . . 217
Uzay Uçuşları . . . 217
Asansörlü Kule . . . 218
Satürn V . . . 218
Apollo Projesi . . . 218
Ay Modülü . . . 218



Bu Ansiklopedi MİLLİYET ÇOCUK DERGİSİ ile TÜRK TİCARET BANKASI'nın ortak bir kültür hizmetidir.